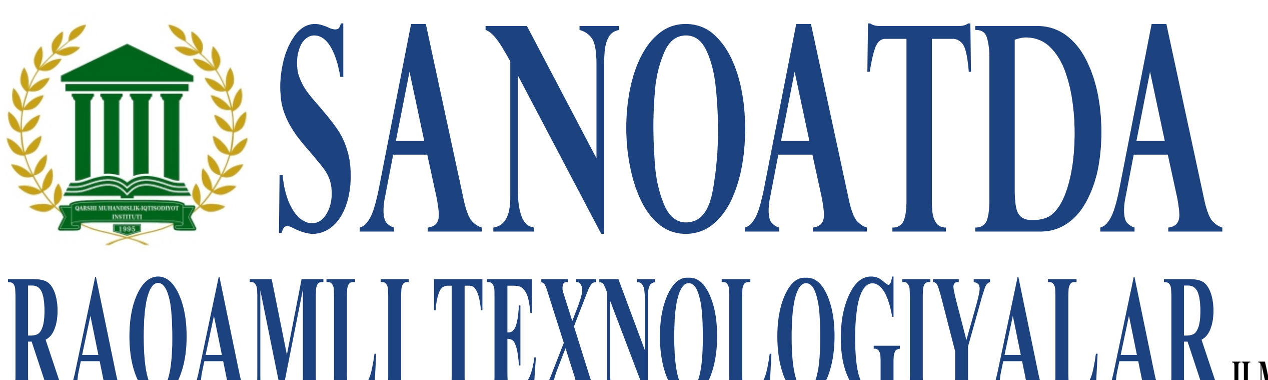




SANOATDA RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR

ILMIY-TEXNIK JURNAL

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

научно-технологические журнал

DIGITAL TECHNOLOGIES IN INDUSTRY

scientific and technical journal

E-mail:
srt.journal@gmail.com
Web-adress:
www.srt-journal.uz

ISSN (ISSN-L): 3030-3214

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

QARSHI MUHANDISLIK-IQTISODIYOT INSTITUTI

SANOATDA RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR

Ilmiy-texnik jurnali

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Научно-технический журнал

DIGITAL TECHNOLOGIES IN INDUSTRY

Scientific and technical journal

№1(2) / 2023

QARSHI – 2023

Ilmiy-texnik jurnal O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Administratsiyasi huzuridagi Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi tomonidan 26.07.2023 yilda № 106679 raqamli guvohnoma berilgan

Ta’sischilar

Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti,
Olmaliq kon-metallurgiya kombinati AJ
Termiz muhandislik-texnologiya instituti

BOSH MUHARRIR

Orifjan Bazarov

Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti rektori

E-mail:qmii@qmii.uz

Bosh muharrir o‘rinbosari

Abdurashid Hasanov

OKMK ilm-fan bo‘yicha bosh muhandis o‘rinbosari

E-mail: abdurashidsoli@mail.ru

Ma’sul kotib

Abbos Shodiyev

Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti t.f.d., dotsent

E-mail: abbos.shodiyev.91@mail.ru

Tahririyat manzili

180100, Qarshi shahri, Mustaqillik shoh ko‘chasi 225-uy, Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti

Tel: (+998) 94 376 05 05, (+998) 90 673 64 33

E-mail: srt.journal@gmail.com

Sayt: www.srt-journal.uz

Kompyuter sahifasi

Najmiddin Boymurodov

Tahliliy guruh

Najmiddin Boymurodov,
Uchqun Eshonqulov,
Oybek Qayumov,
Xusan Nurxonov,

Dizayn

Najmiddin Boymurodov

Jurnalning chop etilishi va elektron shaklini yangilab boruvchi mas’ul

Abbos Shodiyev

Chop qilindi

Terishga topshirilgan sana 22.10.2023-y.
Chop etilgan sana 27.10.2023-y.
Bichimi 60x84 1/8. Times garniturasi.
Shartli bosma tabog‘i 12,25.
Nashr bosma tabog‘i 12,05.
Adadi 20. Buyurtma № 227
QarMII “INTELLEKT” MIU nashriyotida chop etildi. Qarshi shahri, Mustaqillik ko‘chasi, 225.

TAHRIRIYAT HAY’ATI

MUNDARIJA | ОГЛАВЛЕНИЕ | CONTENTS

GEOLOGIYA VA NEFT-GAZ SANOATI

ГЕОЛОГИЯ И НЕФТЕГАЗОВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

GEOLOGY AND OIL-GAS INDUSTRY

KIMYOVIY TEXNOLOGIYA VA QURILISH

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ И СТРОИТЕЛЬСТВО

CHEMICAL TECHNOLOGY AND CONSTRUCTION

ID: 37094
Volume 1, № 2
December 2023

KON-METALLURGIYA VA ISHLAB CHIQARISH SANOATI
ГОРНОДОБЫВАЮЩАЯ МЕТАЛЛУРГИЯ И ОБРАБАТЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ
MINING METALLURGY AND MANUFACTURING INDUSTRY

САМАРЧУК ОЛТИН КОНИДА КОН БОСИМИ ТАЪСИРИНИ ҲИСОБГА ОЛГАН ҲОЛДА ОПТИМАЛ ҚАЗИБ ОЛИШ ВАРИАНТЛАРИНИ ТАНЛАШНИ ТАҲЛИЛ ҚИЛИШ






Махмудов Дилмурод Рахматжонович
ТошДТУ "Кўмир ва қатламли конлар геотехнологияси" кафедраси доценти,
E-mail: d.mahmudov@yandex.ru

Исраилов Мансуржон Абдусаматович
ТошДТУ "Кўмир ва қатламли конлар геотехнологияси" кафедра мудири, E-mail:
mansur.israilov.78@mail.ru

Шомуродов Шавкат Махмуд ўғли
ТошДТУ "Кўмир ва қатламли конлар геотехнологияси" кафедраси докторанти, E-mail:
shomurodovshavkat94@gmail.com

Солихов Жавлон Тохир ўғли
ТошДТУ "Кўмир ва қатламли конлар геотехнологияси" кафедра ассистети, E-mail:
dsalvarrjs999@gmail.com

Аннотация. *Ушбу мақолада Самарчук кони шароитида қазиб олинадиган фойдали қазилмани сифатли ва тўлиқлигича қазиб олиш, кон зарбаси ҳамда кон босимини бошқаришни қисман осонлаштиришнинг асосий келиб чиқиш сабаблари ўрганилган. Шу мақсадда комбинациялашган қазиб олиш тизимини қўллаш тавсия этилган.*
Калит сўзлар: *Қазиб олиш тизими, кон босими, кон лахими, турғунлик, кучланганлик, тоғ жинслари,дарздорликлар.*

АНАЛИЗ ВЫБОРА ОПТИМАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ С УЧЕТОМ ГОРНОЙ ДАВЛЕНИИ В УСЛОВИЯХ ЗОЛОТОРУДНОЙ МЕСТОРОЖДЕНИЙ САМАРЧУК

Махмудов Дилмурод Рахматжонович
Доцент кафедры «Геотехнология угольных и пластовые месторождения», Ташкентский государственный технический университет
Электронная почта:
d.mahmudov@yandex.ru

Исраилов Мансуржон Абдусаматович
Заведующий кафедрой «Геотехнология угольных и пластовые месторождения» Ташкентский государственный технический университет,
Электронная почта:
mansur.israilov.78@mail.ru

Шомуродов Шавкат Махмуд угли
Докторант кафедры «Геотехнология угольных и пластовые месторождения» Ташкентский государственный технический университет,
Электронная почта:
shomurodovshavkat94@gmail.com

Солихов Жавлон Тохир угли
Ассистент кафедры «Геотехнология угольных и пластовые месторождения» Ташкентский государственный технический университет,
Электронная почта:
dsalvarrjs999@gmail.com

Аннотация. *В статье рассматривается основные факторы влияющие на качественной и полноценной добычи полезного ископаемого и изучено управление горным давлением в условиях рудника Самарчук. Для этой цели была рекомендована комбинированная система разработки.*
Ключевые слова: *Система разработки, горное давление, выработка, устойчивость, напряжение, горных парод, трещиноватость.*

ANALYSIS OF THE CHOICE OF THE OPTIMAL DEVELOPMENT SYSTEM TAKING INTO ACCOUNT THE MINING PRESSURE IN THE CONDITIONS OF THE SAMARCHUK GOLD DEPOSITS

Mahmudov Dilmurod
Associate Professor, Department of Geotechnology of Coal and Seam Deposits, Tashkent State Technical University
E-mail: d.mahmudov@yandex.ru

Isroilov Mansurjon
Head of the Department of Geotechnology of Coal and Seam Deposits
Tashkent State Technical University,
E-mail: mansur.israilov.78@mail.ru

Shomurodov Shavkat
Doctoral student of the department "Geotechnology of coal and seam deposits"
Tashkent State Technical University,
E-mail: shomurodovshavkat94@gmail.com

Solikhov Javlon
Assistant at the Department of Geotechnology of Coal and Seam Deposits
Tashkent State Technical University,
E-mail: dsalvarrjs999@gmail.com

Abstract. *This article examines the main reasons for the emergence of high-quality full-fledged mining of minerals extracted in the conditions of the Samarchuk mine, partial ease of mine pressure control. For this purpose, a combined mining system was considered.*
Keywords: *Mining system, rock pressure, mine working, stability, tension, rocks, fractures.*

Кириш. Мураккаб структурали олтин руда таналарини ер ости усулида қазиб олиш жуда мураккаб кон-геологик ва кон-техник шароитларга эга бўлган рангли, ноёб, қимматбаҳо металлар ва мураккаб тузилган руда конларини деярли барча турдаги минерал хом ашёларнинг хом ашё базасини ривожлантиришда хал қилувчи ўрин тутади.

Ушбу турдаги конларда ҳам умуман, алоҳида руда таналари ва қазиш блоклари учун қуйидагилар билан тавсифланади [1]:

- руда ва ёндош жинсларининг турғунлиги ва физик-механик хусусиятларининг ўзгарувчанлиги;
- кон босимининг намоён бўлишининг тенгсизлиги ва хусусияти;
- бир неча сантиметрдан ўнлаб метргача бўлган руда таналарининг қалинлигининг ўзгарувчанлиги ва оғиш бурчаги 0 дан 90^0 гача;
- кўп масштабли тектоник бузилишларнинг мавжудлиги;
- кон массивидаги техноген ўзгаришлар (кучланиш майдонини қайта тақсимлаш, фойдали қазилма захиралар ва бошқалар) руда конларини очиқ ёки ер ости усулида бирламчи қазиб олиш натижасида юзага келади;
- чўзиқлиги ва оғиши бўйича конларнинг мураккаб морфологияси;
- минералларнинг узилиши ва фой-

дали компонентнинг руда таналари ҳажмида жуда нотекис тақсимланиши.

Жахонда ҳамда Республикамизда қия ва тик ётган мураккаб структурали олтин руда конларини қазиб олиш тажрибаси таҳлили қуйидагиларни кўрсатди.

Рудалар ва атроф тоғ жинсларининг турли хил физик-механик хусусиятлари, турли даражадаги турғунлиги, оғиш ва чўзиқлиги бўйича конларнинг мураккаб морфологияси, қалинлигининг ўзгарувчанлиги, оғиш бурчаги, дастлабки ҳолатдаги кучланиш майдони, кондаги техноген ўзгаришлар сабабли қазиб олиш жуда қийинлашади.

Тик ётган руда конларни қазиб олишда очиқ қазилган бўшлиқни тўлдириб (ёппасига, шифт поғонали, қаватчали штреклар, қават-камерали), рудаларни магазинлаш, қулатилган ва қазилган бўшлиқни тўлғазиб қазиб олиш тизимлари қўлланилади.

Конлар тузилишининг мураккаблигини ташкил этувчи кон-геологик ва кон-техник омиллар жуда фарқ қилади, аммо технологик ечимлар ва ишлатиладиган ускуналар деярли бир хил турдаги фақат параметрлари бўйича фарқланади. Демак, кон таркибининг мураккаблиги ва қўлланиладиган геотехнология ўртасида қарама-қаршилик мавжуд бўлиб, бу кутилган натижаларни пасайтиради ва кончилик корхоналарининг техник-иқтисодий кўрсаткичларига салбий таъсир қилади.

Адабиётлар таҳлили ва методлар. Кон зарбаси мавжуд бўлган рудали ва норуда конларида энг асосийси, қазиб олиш ишлари давомида массив йўналиши бўйлаб кон ишларини олиб боришда бурилиш ва оғишларга йўл қўйилмади. Коннинг жойлашган жойига қараб геодинамик вазиятга мос келишидан келиб чиқиб, у жойлашган массивнинг кучланганлик ҳолатини ҳисобга олган ҳолда кон ҳудудида кучланишларни аналитик ҳисоблаш учун чегара шартлари аниқланади. Конни қазиб олишда, айниқса якуний босқичларда минимал кучланганликни тавсифловчи энг мақбул усул танланади. Шунингдек шахта майдонинг ўлчамига қараб, тектоник блок яқинидан қирқим ўтказилади. Стволлар ва ствол атрофи кон лаҳимлари жойлашувини шундай жойлаштириш зарурки, улар ер қобиғининг ҳаракатланувчи ёриқлар зонасига тушмаслиги керак, айниқса ёриқ пайдо бўлган жойларда. Шаклланган ёриқларни ҳисобга олган ҳолда, ствол ва ствол атрофи кон лахимлари жойлашиши мумкин. Бундай кон лахимларни блок тузилишини ҳисобга олган ҳолда тегилмаган кон массивида максимал кучланганлик холатлари таъсир йўналиши бўйича ўтиш тавсия этилади [2].

Тоғ жинслари массивида, хусусан, катта чуқурликларда юқори даражадаги статик кучланишга эга бўлган тик ётган ва қия конлар шароитида бузулишлар нафақат қазиб олиш жойининг шифтида ва осилган деворда содир бўлиши мумкин, балки ётқизилган қатламларга ҳам таъсир қилиши мумкин. Қазиб олиш ишларини меёрлаштиришни таминлашда, атроф тоғ жинсларни қазиб олишда ковжой бўшлиқ қисмлари бузулишларни олдини олиш учун алохида махсус чора тадбирларни қўллаш талаб қилинади. Шу мақсадда, кўп холларда қазиб олиш бўшлиғини

мустахкамлаш ёки тўлдириш билан амалга оширилади. Кон зарбасини тахминий аниқлаш, кон зарбаси хавфи мавжуд бўлган участкалар, мумкин булган кон зарбаси жойи ва кон массивининг кучланганлик холатини бахолаш хамда оператив назорат қилишнинг ишончли усулларини яратиш орқали уларни пайдо бўлиш вақтини прогноз қилишни ўз ичига олади.

Прогнозлаш муаммоларини ҳал қилишнинг асосий усули [3]:

- кон зарбаси намоён бўлишида, интенсив осилган тоғ жинсларини (закол) пайдо бўлиши, қатламланиши, кўчки ва тоғ жинсларини қулаши, массивни деформацияланиши, геофизик майдон параметрларини ўзгариши, келажакдаги тарқалиш худуди атрофидаги холати ва хусусиятлари.

Шу мақсадда кончилик саноатида кон зарбасини тахлил қилувчи корхона хизмати ташкил этилган, у кон лахимларида кон зарбаси хавфи даражасини бахолайди ва профилактик чораларини самарадорлигини назорат қилади.

Бироқ, кон зарбаси мавжуд бўлган фойдали қазилма конларини қазиб олиш амалиёти шуни кўрсатадики, ҳатто бир қатор профилактик кон зарбаларга қарши чора-тадбирларни амалга оширганда ҳам, хавфли динамик ҳодисалар юзага келмаслиги учун хар доим хам самарали кон массивини бошқариб бўлмайди. Шу муносабат билан, кон ишларини олиб боришда зарурий хавфсизлик чораларни кўриш имкониятини таминлайдиган вақти ва динамик ходисалар тарқалиш худуди тўғрисида маьлумотларни узлуксиз, доимий ва ўз вақтида қазиб олиш тизими хақида савол туғулади.

Узун ковжойларни ёппасига силжиши жараёнида микросейсмик фаоллик маълумотларини ўрганаётганда, геологик ёриқлар тизимининг нисбий жойлашуви ва қазиб олиш ишларининг фронти кон зарбаси частотасига боғлиқлиги ҳақида қизиқарли маълумот-лар тўпланган.

Маълум бўлишича, агар узун қазиб олиш ковжойининг чизиғи мавжуд бўлган геологик ёриқлар тизимининг йуналишига деярли параллел жойлашган бўлса, у холда микросейсмик ходисалар ёки холатлар сони қазиб олиш ковжойдан олдинроқ қайт этилади. Агарда қазиб олиш фронти ёриқлик бўйича ўткир бурчак остида жойлашса, у холда сейсмик холат қазиб олиш ковжойининг олди ва орқасига тенг тарқалади. Ковжойлар қаторини ёриқлик бўйича ўткир бурчак остида жойлаштирилганда, умумий сейсмик фаоллик худудда сезирарли даражада паст бўлади.

Сейсмик кузатишлар давомида натижалари ва кон ишлари маьлумотларига кўра қазиб олиш фронтини ёриқлик бўйича ўткир бурчак остида жойлашган бўлса, динамик ходисалар частотасини тахминан 30% га камайтириш мумкинлиги аниқланган.

Ҳозирги вақтда тоғ жинсларини кон зарбасини прогноз қилишнинг ишончли воситалари мавжуд эмаслиги сабабли, хавфсизлик талаблари катта чуқурликларда тоғ-кон ишларини олиб боришнинг самарали усулларини яратиш учун ўз вақтида зарурий чоралар кўрилмаса, фойдали қазилмани қазиб олиш жараёнининг интенсивлигини сезиларли даражада пасайиши мумкин.

Кон зарбаси мавжуд бўлган руда

конларини қазиб олишнинг асосий қоидалари орасидан қуйидагиларни ажратиб кўрсатиш керак.

1. Қазиб олиш ковжойининг тўғри чизиқли жойлашуви билан рудани целиксиз ёппасига қазиб олишни амалга ошириш, кон ишларида кучланиш концентрациясини тарқалишини хисобга олмаганда; қазиб олинган бўшлиқни тўлиқ тўлғазма билан тўлғазиш ёки шифтни қулатиш.
2. Руда танасини олдинга силжитиш ёки бузиш йули билан қазиб олиш ишлари худудида кон босимни камайтириш, массивни туширишда тайёрловчи кон лахимларини таянч босим зонасидан ташқарида жойлаштириш
3. Атроф кон лахимларидаги тоғ жинсларининг эластик деформацияга ва потенциал энергиянинг ортиқча захирасини тўпланиш қобилиятини физик-механик хусусиятларини ўзгартириб, портлашда тебранишлар, сув хайдаш, скважиналарни бурғилаш ёрдамида камайтириш.

Ковжой атрофидаги бўшлиғини етарлича юк кўтариш қобилятига эга эгилувчан мустаҳкамлагичлар билан таъминлаш, кон деформациясининг юқори тезлигини бартараф этиш.

Натижа. Кон зарбаси хавфи бўлган конларни қазиб олиш учун ўзига хос аниқ шартлар ушбу қоидаларнинг маълум бир комбинациясига мос келади, уларнинг бажарилиши қазиб олиш ишларининг хавфсизлигини оширади.

Фойдали қазилма жойлашган ҳудудда тоғ жинсларининг кучланганлик-зўриқиш ҳолатининг қонуниятлари ва параметрларини ўрнатиш, конларнинг потенциал кон зарба хавфининг белгиланган даражасига қараб кон зарбасига қарши курашиш бўйича мажбурий минтақавий ва маҳаллий чора-тадбирлар таркибини режалаштиришга имкон беради. Шуни таъкидлаш жоизки, кон зарбасига қарши курашиш чораларининг барча параметрлари у ёки бу даражада ушбу чораларни қўллашнинг ўзига хос шароитларида кон массивининг кучланганлик ҳолати ва тузилишига боғлиқ. Келинг, фақат массивнинг кучланиш ҳолати ва тузилишини билмасдан самарали амалга ошириб бўлмайдиган чоралар ҳақида тўхталиб ўтамиз.

Фойдали қазилма жойлашган ҳудудда ёриқлар ҳосил бўладиган жойлар мавжуд бўлса, фойдали қазилмани қазиб олиш жараёнида кон зарбаларининг кутилаётган чуқурлигидан бошлаб, уларнинг зарбаси йўналиши бўйича сунъий бўшлиқни яратиш фойдалидир. Агарда кон қазиб олиш ишларида элтиш бўлмаса, кон ишларини олиб бориш бевосита шаклланаётган ёриқлар ва тектоник кучланиш зоналаридан бошланиши керак.

Юқорида таъкидланганидек, кенгайтирилиб ўтилган кон лахимлари учун энг қулай йўналиш горизонтал ёки унга яқин текисликда таъсир қилувчи максимал асосий кучланиш йўналиши ҳисобланади. Аммо бу тавсияни кўп ҳолларда фойдали қазилма конларида шахта стволларини ўтишда қўллаш мумкин эмас, чунки улар максимал кучланиш таъсирида ўтилган.

Алохида тектоник кучланиш мавжуд бўлган руда конлари ётқизиғини қазиб

олишда энг яхши самарали йуналишлардан бири бу руда ётқизиқларини юқори кучланиш зонасидан йўналиши бўйича 0,5-1,0 м силжиш орқали юқори кучланиш зонасидан чиқиши ҳисобланади.

Муҳокама. Шундай қилиб, конларни қазиб олишнинг умумий йўналишини, қазиб олиш тизимини ва қазиш усулларини танлаш билан боғлиқ барча масалалар, қазиб олинаётган фойдали қазилма захираларининг катта қисми учун тектоник кучланишлардан таъсирини камайтирилиши таъминланган тақдирда ҳал қилиниши керак. Худди шу талаблар кон зарбаси хавфи бўлган кўмир қатламлари ва конларини қазиб олишда ҳам қўлланилади. Бироқ, бу ерда кон зарбаси хавфини белгиловчи асосий омил кон массивидаги кучланиш ҳолати эмас, балки блок чегаралари ҳудудида ва бошқа тектоник бузилишлар яқинида бузилган кўмир зоналарининг мавжуд бўлиши.

Тоғ-кон ишларида чуқур горизонтларга ўтиш ва уларни олиб бориш хавфсизлигига қўйиладиган талабларнинг кучайиши муносабати билан, массивнинг кучланганлик ҳолатини ҳисобга олиш зарурати, айниқса, тоғ-кон саноати корхоналарини лойиҳалаш босқичи янада кескинлашмоқда.

Фойдали қазилма конларини қазиб олишда иқтисодий самарали натижаларга эришиш учун комбинация-лашган қазиб олиш тизимини қўллаш зарур. Бундай қазиб олиш тизими билан фойдали қазилмани тўлиқлигича қазиб олишга ва кон босимини бошқаришга эришилади.

Руда конларини ер ости усулида қазиб олишда, фойдали қазилмаларни паст сифатсизланиш билан самарали тўлиқ қазиб олиш, шунингдек атроф мухитга зарарли таъсирини камайтириш ва иш хафсизлигини таминлашдан иборат. Турли хил шароитга эга бўлган ер ости конларида битта қазиб олиш тизими қўлланилганда етарли даражада самарадорлиги юқори бўлмаса, бу ҳолатларда кондаги битта блокда бир нечта турли технологик схемалари бирлаштирилиб комбинациялашган қазиб олиш тизими қўлланилади.

Кичик ва ўрта қалинликдаги руда таналарини қазиб олишда комбинациялашган қазиб олиш тизимларидан фойдаланиш, асосан нишаб ёки қия оғиш бурчаги (0-45°) билан боғлиқ бўлиб, амалиётга тадбиқ этилганда ягона қазиб олиш тизимидан фойдаланганда ажратиб олиш кўрсаткични таминлай олмайди [4].

Комбинациялашган қазиб олиш тизимларининг техник-иқтисодий кўрсаткичлари блокларни қазиб олишнинг биринчи ва иккинчи босқичларида қўлланиладиган қазиб олиш тизимлари синфларининг комбинациясига боғлиқ. Комбинациялашган қазиб олиш тизимлари учта асосий гуруҳга бўлинади [5]:

- ✓ I гуруҳ. Камерани очиқ қолдириб комбинациялашган қазиб олиш тизими. Қазиб олиш камераси қаватли ёки қаватчали усули ёрдамида. Камералараро целик қаватли ва қаватчали кулатиш йўли билан қазиб олинади.
- ✓ II гуруҳ. Тўлғазмали комбинациялашган қазиб олиш тизими. Камералар имкон даражасида тўлғазмали материаллар билан тўлғазилади. Камералараро целиклар кулатилиб қазиб олинади ёки

камдан-кам ҳолатларда мустаҳкамланиб ёки тўлғазмали усулда амалга оширилади.

- ✓ III гуруҳ. Рудаларни магазинлаш билан комбинациялашган қазиб олиш тизими.

Комбинациялашган қазиб олиш тизимининг қуйидаги афзалликлари мавжуд:

Шахтанинг ишлаб чиқариш унумдорлиги ортади;

- Кон босимини бошқариш жараёни нисбатан осонлашади;
- Фойдали қазилмаларни тўлиқлигича қазиб олиш;
- Сифатсизланиш камайиши;
- Нобудгарчилик камайиши.

Олтин руда конларида комбинациялашган қазиб олиш тизимини қўлланилиши. Самарчук олтин конида руда танаси ўзгарувчан (бир неча сантиметрдан 0,8-1,0 дан 16,4 метргача) бўлиб, оғиш бурчаги 50-80° хамда ётиш бўйича чуқурлиги 630 метргача. Коннинг лойиҳадаги унумдорлиги 100 минг тонна. Захираларни қазиб олиш ҳозирги кунда қўйидаги қазиб олиш тизимини орқали амалга оширилмоқда: қаватчаларни штреклар ёрдамида қулатиб қазиб олиш тизими. Қаватчаларни штреклар ёрдамида қулатиб қазиб олиш тизимининг бажарилишнинг соддалиги, минимал кон лахимлар сони билан ажралиб туради.

Хулоса. Бу комбинациялашган қазиб олиш тизимида биринчи навбатда қазиб олиш ишларида хавфсизлик, кон босимини бошқариш, қазиб олиш ишлари соддалиги ва шунингдек мехнат унумдорлиги юқорилиги таминланади.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

1. Лизункин В.М. Обоснование геотехнологии подземной разработки сложноструктурных рудных месторождений: диссертация / Чита 2020. – 7 с.
2. Петухов И.М., Ильин А.М., Израитель С.А. Прогноз и предотвращение горных ударов на рудных месторождениях. -Безопасность труда в пром-ти, 1979. № 7, с.17-19.
3. 4. Петухов И.М., Ильин А.М. Горные удары. Прогноз и предотвращение. -Безопасность труда в пром-ти, 1977, №7, с.42-45.
4. Соколов И.В., Антипин Ю.Г., Никитин И.В., Барановский К.В., Рожков А.А., 2016. Изыскание подземной геотехнологии при переходе к освоению глубокозалегающих запасов наклонного медноколчеданного месторождения. Известия Уральского государственного горного университета, № 2 (42), С. 47-53.
5. Агошков М.И., Борисов С.С., Боярский В.А., 1983. Разработка рудных и нерудных месторождений. Учебник для техникумов. Москва: Недра, С. 67, 249-257.

ID: 37094
Volume 1, № 2
December 2023

MURAKKAB OLTIN TARKIBLI RUDA VA KONSENTRATLARNING MAYDALANISH VA SIANLANISH QOBILIYATINI YAXSHILASH UCHUN MIKROTO‘LQINLI ENERGIYADAN FOYDALANISH






Aripov Avaz Rozikovich
Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD),NavDKTU
E-mail: avaz.aripov.82@bk.ru

Fuzaylov Omon Ubaydulloyevich
Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD),NavDKTU
E-mail: omonfuzaylov@gmail.com

Sayfullayev Farruxjon Ibodovich
Assistent NavDKTU
E-mail: Sayfullayevfarruxjon472@gmail.com

Qurbonov Mehrob Nuriddinovich
Assistent NavDKTU
E-mail: mehrob.qurbonov99@gmail.com

Annotatsiya. *Maqolada mikroto'lqinli energiyadan foydalangan holda murakkab tarkibli oltin ruda va konsentratlarini kuydirish jarayoni bo'yicha tadqiqotlar natijalari keltirilgan. Kuydirish jarayoni turli xil haroratlarda amalga oshirildi. Natijalar shuni ko'rsatdiki, yetarli darajada kuydirishdan so'ng, ruda va konsentratlar tarkibida mikro yoriqlar hosil bo'lishi kuzatildi va oksidlanish darajasi 90 foizdan oshganligini ko'rsatdi. Mikroto'lqinli pechda ishlov berish oltin rudasining maydalanishi va sianlanish xususiyatlarini yaxshiladi. Bu jarayon tezligi bo'yicha samarali natija bo'lib hisoblanadi.*

Kalit so'zlar: *oltin, o'tga chidamli oltin rudasi, flotatsion konsentrat, mikroto'lqinli pechda kuydirish, sulfidli minerallar, uglerodni oksidlash, mikroto'lqin quvvati, pirit, arsenopirit, organik uglerod, oksidlanish.*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИКРОВОЛНОВОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ СПОСОБНОСТИ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ И ЦИАНИРОВАНИЯ УПОРНЫХ ЗОЛОТОСОДЕРЖАЩИХ РУД И КОНЦЕНТРАТОВ

Арипов Аваз Розикович
Доктор технических наук (PhD),НавГГТУ
E-mail: avaz.aripov.82@bk.ru

Фузайлов Омон Убайдуллаевич
Доктор технических наук (PhD),НавГГТУ
E-mail: omonfuzaylov@gmail.com

Сайфуллаев Фаррухжон Ибодович
Ассистент НавГГТУ
E-mail: Sayfullayevfarruxjon472@gmail.com

Курбонов Мехроб Нуриддинович
Ассистент НавГГТУ
E-mail: mehrob.qurbonov99@gmail.com

Аннотация. *В настоящей статье приведены результаты исследования по применению процесса обжига упорных золотосодержащих руд и концентратов с использованием микроволновой энергии. Процесс обжига осуществлялась на разных температурах. Результаты показывают, что после осуществления достаточного количества обжига в рудах и концентратах обнаружены микротрещины и степень окисления достиг больше 90 процентов. В результате этого процесс измельчения и цианирования золотой руды в микроволновой печи осуществляется с легкостью. Этот процесс считается эффективной с точки зре-*

ния скорости протекания.
Ключевые слова. *Золото, упорные золотосодержащие руды, флотоконцентрат, обжиг в микроволновой печи, сульфидные минералы, окисление углерода, мощность микроволн, пирит, арсенопирит, органический углерод, окисление.*

USE OF MICROWAVE ENERGY TO IMPROVE THE GRINDING AND CYANIDATION CAPABILITY OF REFRACTORY GOLD-BEARING ORES AND CONCENTRATES

Aripov Avaz
Doctor of Technical Sciences (PhD), NavSUMT
E-mail: avaz.aripov.82@bk.ru

Fuzaylov Omon
Doctor of Technical Sciences (PhD), NavSUMT
E-mail: omonfuzaylov@gmail.com

Sayfullaev Farrujon
Assistant NavSUMT
E-mail: Sayfullayevfarruxjon472@gmail.com

Qurbonov Mehrob
Assistant NavSUMT
E-mail: mehrob.qurbonov99@gmail.com

Abstract. *This paper presents the results of research on the application of the roasting process of refractory gold-bearing ores and concentrates using microwave energy. The roasting process was carried out at different temperatures. The results show that after carrying out sufficient roasting, the ores and concentrates showed micro cracks and the oxidation degree reached more than 90 percent. As a result, the process of grinding and cyanidation of gold ore in microwave oven is carried out with ease. This process is considered to be efficient in terms of flow rate.*
Keywords: *Gold, refractory gold ores, flotation concentrate, microwave roasting, sulfide minerals, carbon oxidation, microwave power, pyrite, arsenopyrite, organic carbon, oxidation.*

Kirish. Oltin saqlovchi ruda va konsentratlarni sianlash jarayonida erituvchi moddaning mineral yuzasi bilan ta’sirlashishi va oltinni eritmaga oʻtkazish odatda eng sekin boruvchi bosqichdir. Eritish mumkin boʻlgan oltin zarrachalari odatda oksidli minerallar bilan oʻralgan rudalarda diffuziya jarayoni yaxshi boradi. Biroq murakkab oltin tarkibli rudalarda oltinning diffuziyasiga toʻsqinlik qiluvchi minerallar (sulfidli minerallar, pirit, arsenopirit, organik uglerod) borligi diffuziya jarayonini sekinlashtirishga olib keladi.

Diffuziya jarayonining samarali borishi uchun minerallarda mikro yoriqlar hosil qilish bilan yaxshilash mumkin, chunki bu erituvchining mineral yuzasi bilan ta’sirlashishini kuchaytiradi. Mikro yoriqlar hosil boʻlishi maydalash jarayoniga, diffuziya jarayoniga va murakkab boʻlmagan tarkibga erishishga imkon beradi. Ushbu tadqiqotda tarkibida sulfidlar, oksidlar, kvars, silikatlar va temir oksidi boʻlgan oltin rudalarini maydalashini yaxshilash uchun oldindan mikrotoʻlqinli ishlov berish jarayoni qoʻllanildi.

Mikrotoʻlqinli kuydirish bilan turli mineral komponentlarni termal tanlab qizdirish natijasida minerallar tarkibida mikro yoriqlar hosil boʻlishiga olib keldi. Mikrotoʻlqinli pechda ishlov berish rudaning maydalanishini yaxshiladi va maydalash kuchi 29% ga kamaytirdi. Mikrotoʻlqinli energiyadan foydalanish diffuziya tezligini oshirdi va mikrotoʻlqinli ishlov berilmagan ruda namunalargadagi 2 soatga nisbatan 1 soat ichida 90% dan ortiq tiklanishga erishildi. Ushbu texnologiya qayta ishlash

korxonalarida tiklanish jarayonlarini maksimal darajada oshirish va diffuziya jarayonini maksimal borishi uchun ishlatilishi mumkin.

Adabiyotlar tahlili va metodlar. Ushbu tadqiqotda foydalanilgan namunalar mikroto'lqinli pechda qayta ishlash bo'yicha (Ko'kpatas va Daugistau konlarining) ruda va flotatsion kontsentrati namunalari ustida olib borildi. Ajralishi qiyin bo'lgan oltin tarkibli konsentratlarni mikroto'lqinli pechda qayta ishlash amalga oshirildi.

Ko'pgina metallarning erishi jarayonlari reaksiyaga kirishuvchi turlarning ommaviy eritmadan va Nernst chegara qatlami orqali mineraldagi reaktsiya joyiga tarqalishi orqali boshqariladi. Eritma tarkibiga o'tgan metallar boshqa minerallar tomonidan so'rilsa, massaga o'tish tezligi yanada kamayadi, bu ko'p hollarda qo'shimcha to'siqlar vazifasini bajaradi.

Maydalash texnologiyasi odatda zarralarni parchalash va kichikroq zarralarni yaratish uchun mexanik energiyadan foydalanishni o'z ichiga oladi. Ushbu qo'llaniladigan mexanik energiya materialdagi mavjud nuqsonlardan foydalanadi, mavjud yoriqlarni kengaytiradi va zaif nuqtalarda mineral zarrachalar parchalanmaguncha yangilarini yaratadi. Shunday qilib, agar ko'proq nuqsonlar yaratilsa, materialga qo'llaniladigan mexanik kuch osonroq ta'sir qiladi.

Rudaning mexanik xususiyatlarini o'zgartirishga quyidagilar yo'li bilan erishish mumkin: burg'ulash-portlatish ishlari paytida, yuqori bosimli kuch ta'sirida mikro yoriqlar hosil bo'lishini ko'paytirish uchun yuqori energiyadan foydalanish, elektr ultratovush energiyasi. Yana bir katta qiziqish uyg'otadigan tadqiqot usuli mikroto'lqinli pech yordamida rudalarning maydalanishini yaxshilash va oson diffuziyalanuvchan minerallarni olishdir.

Mikroto'lqinli pechda ishlov berish rudaning xususiyatlarini o'zgartirishi mumkin, mexanik kuchni pasaytiradi va oksidlanishni yaxshilaydi, shu bilan maydalash uchun zarur bo'lgan energiyani kamaytiradi. Fuzaylov O.U., Sayfullayev F.I., va boshqalar tomonidan o'tkazilgan tadqiqotda. (2020), murakkab oltin tarkibli ruda va konsentratlarni mikroto'lqinli nurlanish ta'sirida qayta ishlashdan so'ng, oltinni ajratib olish darajasi 96% dan yuqori bo'lganlini ko'rsatdi.

Minerallar turli xil mikroto'lqinlarni singdirish xususiyatlariga ega va shuning uchun boyitmaning alohida komponentlarini mikroto'lqinli pechda tanlab isitishga erishish mumkin. Ayrim rudalarda tarkibiy minerallarning differensial qizdirilishi ruda zarralarining sinishiga olib keladigan termal kuchlanishlarni hosil qiladi. Ruda chegaralari bo'ylab yorilish sodir bo'lishi mumkin, bu esa tarkibiy qismlarning to'liq yoki qisman ajralishiga olib keladi, bu esa o'z navbatida maydalanishi va minerallarning tiklanishini yaxshilaydi.

Mikroto'lqinli energiya maydalash jarayonida yordam berishdan tashqari, kimyoviy reaktsiyalar tezligini oshirishning ham imkonini beradi. Mikroto'lqinlar to'g'ridan-to'g'ri eritish jarayonida yoki eritishdan oldin dastlabki ishlov berish bosqichi sifatida ishlatilishi mumkin.

Ko'pgina oltin rudasini qayta ishlash zavodlarida rudaning turli xil xususiyatlari tufayli maydalash jarayoni qiyin kechadi. Chuqur karyer qazish davom etar ekan, rudaning ish ko'rsatkichi o'rnatilgan energiya sarfi maydalash uchun zarur bo'lganidan past bo'lgan nuqtaga yetguncha ortadi. Bu holat qo'polroq maydalashga, minerallar chiqishini kamaytirishga va shu

bilan birga eritish samaradorligini pasayishiga olib keladi. Ish indeksini oshirish muammolarini bartaraf etish uchun ishlab chiqilgan strategiyalarning ba’zilari turli xil mexanik kuchga ega rudalarni aralashtirish va portlatish ishlarining energiya zichligini oshirishni o‘z ichiga oladi.

Tadqiqotlar natijasida oltin rudasi mikroto‘lqinli pechda oldindan ishlov berishdan o‘tkazildi, buning natijasida maydalanish va oltinni ajratib olish ko‘rsatkichlari yaxshilandi. Ushbu tadqiqotda juda yuqori maydalash kuchi va ish ko‘rsatkichiga ega bo‘lgan chuqur karyerdan erkin maydalangan ruda mikroto‘lqinli nurlanish jarayonidan o‘tkazildi. Mikroto‘lqinli pechda qizdirilgan rudaning xatti-harakati o‘rganildi va bu dastlabki ishlov berishda rudaning maydalanish kuchiga va erish jarayoniga ta’siri o‘rganildi.

Natijalar va muhokama. Mikroto‘lqinli isitish ostida rudaning mineral tarkibiy qismlarining harakati o‘rganildi. Namunalar quyidagi quvvat sozlamalari oraliqlarda kuydirildi: 200; 400; 600; 800; 1000 Wt. Har bir namuna muhitiga havoni kiritish bilan 30 min, 40 min, 1soat va 1.5 soat moboynida amalga oshirildi. Kuydirish jarayonida namunaning erishi qayd etildi. Shuning uchun, tajriba davomida erishni oldini olish uchun vaqti-vaqti bilan pechni o‘chirib qo‘yildi. Eng qulay bo‘lgan quvvatni tanlash uchun, 1000 Wt quvvatda, namuna harorati 650°C ga yetganda, quvvatni 500Wt ga, keyin 400Wt ga va nihoyat 200 Wt ga kamaytirildi. Har 2 daqiqada harorat o‘lchab borildi. Ishlov berishning dastlabki 5 daqiqasida magnit, gematit va aluminosilikat namunalari mos ravishda taxminan 500°C, 150°C va 100°C haroratga yetdi. Silikatlar 40°C dan past haroratda ekanligi aniqlandi. Temir oksidi silikatlar boy minerallarga qaraganda tezroq qiziydi.

Tadqiqotning asosiy tahliliy ko‘rsatkichlari:

– Materialni mikroto‘lqinli pechda qizdirish mikro yoriqlar hosil bo‘lishiga olib keladi.
– Mikroto‘lqinli ishlov berish tiklanish jarayonini maksimal darajada oshirdi.
– Hosil bo‘lgan mikro yoriqlar erituvchi moddaning mineral bilan ta’sirlashishini yaxshilaydi.
– Mikroto‘lqinli pechda ishlov berish oltin rudasining maydalanishi va sianidlanish xususiyatlarini yaxshiladi.

Oltinni ajratib olish darajasini aniqlash uchun mikroto‘lqinli pechda ishlov berilgan namunalar NaCN yordamida 24 soat davomida sorbsion sianlash jarayoni amalga oshirildi. Oltinni ajratib olish darajasi 74% ga yetganligi aniqlandi. Bu jarayonning yuqori samaradorlikka ega ekanligini isbotladi.

Xulosa. Mikroto‘lqinli pechda oldindan ishlov berish mikro yoriqlar hosil qilish va magnetit, gematit silikatlari va kvartsni o‘z ichiga olgan oltin rudalarini maydalash kuchini kamaytirish uchun ishlatilgan. Mikroto‘lqinli nurlanish jarayonida turli mineral komponentlarning tanlab qizdirilishi termal bosim yordamida va yoriqlar paydo bo‘lishiga olib keldi. Mikroto‘lqinli pechda oldindan ishlov berish rudaning maydalash kuchini 29% ga kamaytirdi. Mikroto‘lqinli pechda qayta ishlangan murakkab oltin tarkibli ruda va konsentratlaning sianlanish samaradorligi oshganligi kuzatildi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Санакулов К., Фузайлов О.У., Кенбаева Ж.А. Микроволновая обработка сульфидных золотосодержащих концентратов. Горный вестник Узбекистана. № 80.2020. с.53-56.
2. Санакулов К., Фузайлов О.У. Исследование инкапсуляции золота в маггемите при микроволновом обжиге флотоконцентрата. Горный вестник Узбекистана. № 82.2020. с.50-52.
3. О.У. Фузайлов, Ф.И.Сайфуллаев, И.И. Мажидова, С.Г. Жабборова. Исследование способов интенсификации процесса обжига сульфидных золотосодержащих концентратов с применением микроволнового излучения. Journal of Advances in Engineering Technology Vol.2(6), April – June, 2022. Metallurgy and mineral processing.

ID: 37094
Volume 1, № 2
December 2023

MIS SANOATI CHIQINDILAR TARKIBIDAN METALLARNI AJRATIB OLISHNI TADQIQ QILISH






Tolibov Behzod Ibrohim o'g'li
Professor, O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Innovatsion rivojlanish agentligi Tarmoq korxonalarida innovatsion ekotizimni rivojlantirish boshqarmasi bosh mutaxassisi,
E-mail: intelekt16@gmail.com

Axmedov Madat Sevdiyor o'g'li
Doktorant, Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti,
E-mail: axmedovmadat5555@gmail.com

Azimov Oybek Axmadovich
Dotsent, Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti,
E-mail: azimov.nggtu@gmail.com

Yuldoshov Sarvar Mavlon o'g'li
Assistent, Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti,
E-mail: Sarvarbek5775@gmail.com

Annotatsiya. *Bugungi kunda OKMK ning mis eritish zavodi yiliga taxminan 155 ming tonna mis ishlab chiqarmoqda. Asosan mis shlaki mis eritish jarayonida hosil bo'lib uning tarkibida nafaqat Cu, Fe, Zn, Co va Ni kabi qimmatbaho metallar, balki ko'p miqdorda xavfli elementlarni o'z ichiga olgan muhim ikkilamchi resursdir. Hisob kitoblarga qaraganda 1 tonna mis ishlab chiqarish uchun 3-4 tonna shlak hosil bo'ladi, shundan kelib chiqib aytish mumkinki yiliga 450-600 ming tonna shlak to'planib kelmoqda. Bu ko'rsatkich katta yer maydonni egallab qolmay balki ekologiyaga ham anchagina zarar yetkazib kelmoqda.*

Kalit so'zlar: *mis shlaki, maydalash, yanchish, tanlab eritish, sulfat kislata, magnit fraksiya, magnitsiz fraksiya, tiklash.*

ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ИЗВЛЕЧЕНИЮ МЕТАЛЛОВ ИЗ ОТХОДОВ МЕДНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Толибов Бехзод Иброхим угли
Профессор, Должность главного специалиста отдела развития инновационной экосистемы сетевых предприятий Агентства инновационного развития при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан,
Электронная почта: intelekt16@gmail.com

Ахмедов Мадат Севдиёр угли
Докторант, Навоийский государственный горно-технологический университет,
Электронная почта: axmedovmadat5555@gmail.com

Азимов Ойбек Ахмедович
Доцент, Навоийский государственный горно-технологический университет,
Электронная почта: azimov.nggtu@gmail.com

Юлдошев Сарвар Мавлон угли
Ассистент, Навоийский государственный горно-технологический университет,
Электронная почта: Sarvarbek5775@gmail.com

Аннотация. *Сегодня медеплавильный завод АГМК производит около 155 тысяч тонн меди в год. Медный шлак образуется в основном при выплавке меди и является важным вторичным ресурсом, содержащим не только драгоценные металлы, та-*

кие как Cu, Fe, Zn, Co и Ni, но и большое количество опасных элементов. По данным бухгалтерского учета на производство 1 т меди выпускается 3-4 т шлака, исходя из этого, можно сказать, что в год собирают 450-600 тыс. т шлака. Этот показатель не только занимает большую площадь суши, но и наносит значительный ущерб окружающей среде.
***Ключевые слова:** медный шлак, дробление, дробление, селективная плавка, серная кислота, магнитная фракция, немагнитная фракция, восстановления.*

RESEARCH ON THE SEPARATION OF METALS FROM COPPER INDUSTRY WASTE

Tolibov Bekhzod
Professor, The position of chief specialist of the Department of Innovation Ecosystem Development in Network Enterprises of the Innovation Development Agency under the Ministry of Higher Education, Science and Innovation of the Republic of Uzbekistan,
E-mail: intelekt16@gmail.com

Akhmedov Madat
PhD student, Navoi State University of Mining Technologies,
E-mail: axmedovmadat5555@gmail.com

Azimov Oybek
Scientific title, Navoi State University of Mining Technologies,
E-mail: azimov.nggtu@gmail.com

Yuldoshev Sarvar
Assistant, Navoi State University of Mining Technologies,
E-mail: Sarvarbek5775@gmail.com

***Abstract.** Today, the copper smelting plant of OKMK produces approximately 155,000 tons of copper per year. Copper slag is mainly formed during copper smelting and is an important secondary resource containing not only precious metals such as Cu, Fe, Zn, Co and Ni, but also a large amount of hazardous elements. According to the calculation, 3-4 tons of slag are produced for the production of 1 ton of copper, based on this, it can be said that 450-600 thousand tons of slag are collected per year. This indicator not only occupies a large area of land, but also causes considerable damage to the environment.*
***Keywords:** copper slag, crushing, grinding, selective smelting, sulfuric acid, magnetic fraction, non-magnetic fraction, recovery.*

Kirish. Hozirgi vaqtda mis insonlarning kundalik hayoti uchun zarur bo‘lgan va bir vaqtning o‘zida jahon bozorlari uchun ajralmas metalldir. U odatda qurilish, elektr energiyasi, transport va boshqa sohalarda keng qamrovli ishlatiladi, natijada so‘nggi bir necha o‘n yilliklarda misga bo‘lgan talabning o‘sish tendentsiyasiga olib keldi. Butun dunyo bo‘ylab mis ishlab chiqarish samaradorligi tez sur’atlar bilan o‘sdi va 2021 yilda 29,65 million tonnani tashkil etdi. Hozirgi vaqtda jahon mis mahsulotlarining 80 % dan ortig‘i mis sulfidi kontsentratlarini boyitish, keyinchalik pirometallurgiya jarayoni orqali qayta ishlash orqali ajratib olinadi. Hozirgi vaqtda so‘nggi bir necha o‘n yilliklarda mis shlaklarini boshqarishda erishilgan yutuqlarga qaramay, metallurgiyani qayta ishlash va mis shlaklarini keyingi tozalash hali ham keng yo‘lga qo‘yilmagan. Maqolaning asosiy maqsadi mis shlaklarini qayta ishlash va keyingi tozalash uchun mavjud bo‘lgan metallurgiya jarayonlarini tanqidiy ko‘rib chiqishdir.

Adabiyotlar tahlili va metodlar. Sulfidli mis kontsentratlarini metallurgik pechlarda qayta ishlangan vaqti ekzotermik reaksiyalar natijasida mahsulot 2 ta fazaga ajraladi ya’ni

shteyn va shlak, foydali komponentlarning asosiy qismi shteyn fazasida oʻtsada maʼlum miqdorda metallar shlak fazasi qolib ketadi. Bir tonna mis mahsulotini qayta ishlaganda qoldiq mahsulot sifatida taxminan 2-3 tonna mis shlak hosil boʻladi [1]. Har yili dunyo boʻylab shlakning hosil boʻlishi qariyb 70 million tonnaga yetadi. Mis shlaklarining katta qismi odatda shlakni yoʻq qilish uchun maxsus joyda tashlanadi, yaʼni bunday katta miqdordagi shlakni toʻkish yoki yoʻq qilish uchun juda katta hajmda joy kerak boʻladi. Bundan tashqari, himoyalanmagan shlaklar osongina ekologik xavf tugʻdiradi, chunki ular tarkibida ekologiya uchun xavfli boʻlgan elementlarning yuqori konsentratsiyasini oʻz ichiga oladi [2].

Bir soʻz bilan aytganda, mis shlakini toʻkish uchun mavjud boʻshliqlar kamayishi va atrof-muhitga oid cheklovlar tobora kuchayib borayotganligi sababli, mis eritish sanoati qoldiq shlak bilan ishlashda katta qiyinchiliklarga duch kelmoqda. Chiqindilarni boshqarishning amaldagi tamoyillariga koʻra, mis shlaklarini tashlab yuborish yoʻli bilan utilizatsiya qilish eng kam qulay tanlov resurs hisoblanadi, chunki shlakda odatda Cu, Fe, Zn, Pb, Co va Ni kabi bir yoki bir nechta qimmatli elementlar mavjud. Asosan, mis shlakida Fe va Cu 30-45% va 0,5-1,2% oraligʻida mavjud boʻlib, ularning miqdori temir (>27%) va mis (>0,4%) rudalaridan yuqori. Shu bilan birga, mis eritish shlakidan Cu dan foydalanish nisbati ogʻirligi 12% dan past, Fe esa 1 ogʻirlik% dan past. Soʻnggi oʻn yilliklarda yuqori navli Fe va Cu rudalarining kamayishi, shuningdek, ularning resurslariga talabning ortib borishi mis shlakidan Fe va Cu ajratib olishning foydali usullarini ishlab chiqishga koʻproq eʼtibor qaratildi [4]. Bundan tashqari, takomillashtirilgan texnologiya orqali shlakda mavjud Zn, Pb, Ni va Co ni bir vaqtning oʻzida tiklashi mumkin.

Natijalar. Mish shlakining kimyoviy tarkibi va tuzilishi oʻrganildan soʻng, tadqiqotning asosiy vazifasi hisoblangan shlak tarkibidan Fe va Cu ni ajratib olish boʻlganligi sababli har bir metall alohida oʻrganildi va qaysi minerallar bilan uchraganini aniqlash maqsadida shlakni mikro tuzilishi koʻrib chiqildi.

1-jadval

Olmaliq kon metallurgiya kombinatining mis shlakining kimyoviy tarkibi

	Kimyoviy tarkib %								
Elementlar	Fe	Cu	SiO_2	Zn	Pb	Al_2O_3	CaO	MgO	boshq
Miqdori %	34-44	0,6-1,3	31-37	1,2	0,9	6 - 8	4-7	2-4	2

hisoblanadi.

Soʻnggi tadqiqotlar shuni koʻrsatadiki chiqarilgan mis shlaklarining potentsial iqtisodiy koʻrsatkichlari va atrof-muhitga taʼsirini hisobga olgan holda, uni yoʻq qilish emas, balki qayta ishlatish orqali barqaror foydalanishga qaratilgan [3].

Yuqorida aytib oʻtilgandek, oʻzida foydali komponentlarni saqlagan ikkilamchi

Dastlab mis shlaklari tarkibida temirning miqdori yuqori sababli, uni ajratib olish uchun boyitish usuli tanlab olindi. Magnit separatsiya qilish orqali ikki xil mahsulot olindi (magnitli va magnitsiz fraksiya) magnitli fraksiya tarkibi asason FeO, Fe_3O_4, Fe_2O_3 va Fe_2SiO_4.

Fayalit (Fe_2SiO_4) murakkab birikma hisoblanib uning tarkibidagi Fe ni toʻgʻri-

dan-to‘g‘ri CO tiklash bilan samaradorlikka erishib bo‘lmaydi. Kaltsiy oksidi CaO bilan fayalit yaxshi birikib, $CaSiO_3$ hosil qilishi va fayalit tarkibidagi FeO ni tezda almashtirishi mumkinligi aniqlandi, natijada shlakdagi erkin FeO faolligi oshadrildi.

$$CaO + 2FeO \cdot SiO_2 \rightarrow CaO \cdot SiO_2 + 2FeO \quad (1)$$

$$FeO + Fe_2O_3 \rightarrow Fe_3O_4 \quad (2)$$

Yuqoridagi reaksiya oqib o‘tgandan so‘ng FeO (gematit, magnetit va vyustit) lari hosil bo‘ladi. FeO lari C bilan reaksiyaga kirishib Fe holatigacha qaytariladi. Temirning oksidlardan tiklanishi quydagi sxema bo‘yicha yuqori oksidlardan past oksidlarga tomon bosqichma bosqich o‘tish yo‘li bilan amalga oshadi.

$$Fe_2O_3 \rightarrow Fe_3O_4 \rightarrow FeO \rightarrow Fe$$

Bunda Fe-O diagrammaga muvofiq, sistemada nafaqat past oksidlar va metallar, qattiq eritma ham xosil bo‘ladi. Quyda temir oksidlarining gaz xolidagi tiklovchilar bilan tiklanish reaktsiyalari keltirilgan:

$$3Fe_2O_3 + CO = 2\,Fe_3O_4 + CO_2 \quad 3.$$

$$Fe_3O_4 + CO = 3FeO + CO_2 \quad 4.$$

$$FeO+CO=Fe+CO_2 \quad 5.$$

$$CaCO_3=CaO+CO_2 \quad 6.$$

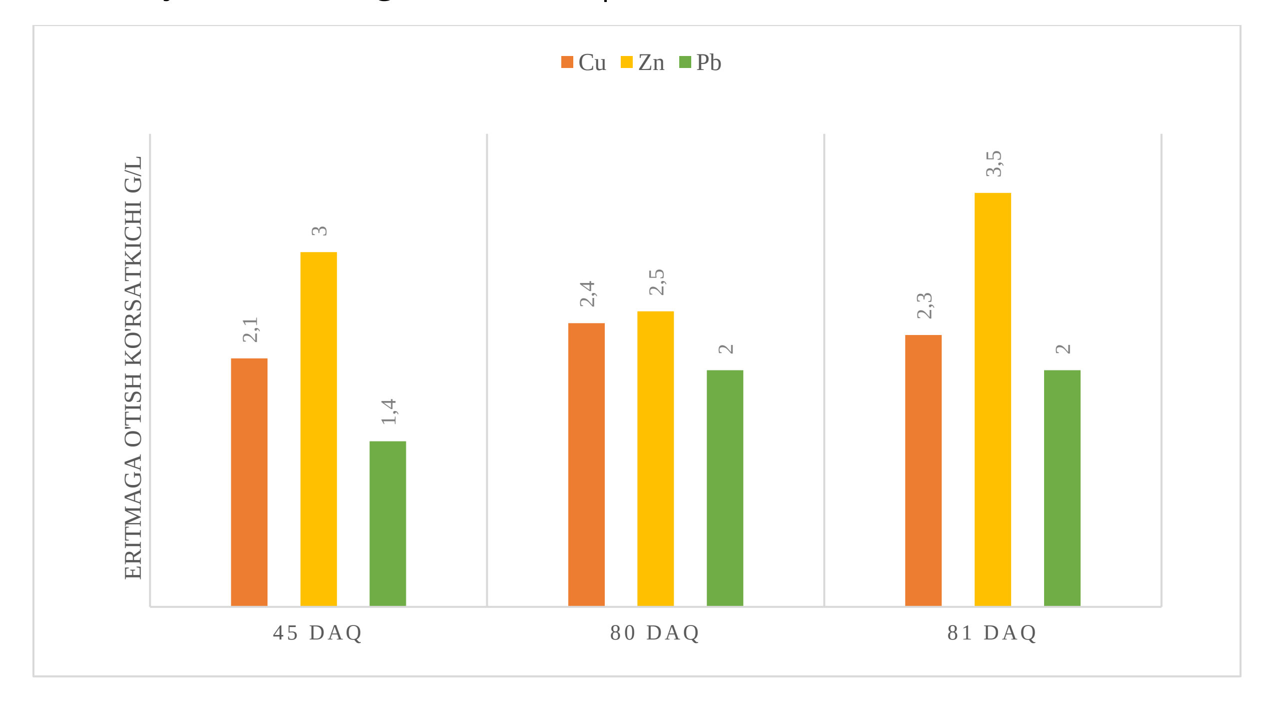
$$CaO+SiO_2=CaSiO_3 \quad 7.$$

Fe+C cho‘yan 8.

$$2C+O_2=2CO \quad 9.$$

$$C+O_2=CO_2 \quad 10.$$

Misni ajratib olish bo‘yicha o‘tkazilgan tadqiqotlar. Tadqiqotni o‘tkazish maqsadida 200 gr OKMK ning mis shlaki olindi. Dastlabki mahsulotni maydalash va yanchishdan so‘ng uni magnit separatsiya qilish orqali 2 xil mahsulot olindi yani magnitli (53 gr) va magnitsiz (147 gr) fraksiyalar. Magnitsiz fraksiyaning o‘g‘irligi 147 gr, shu mahsulot tarkibida Cu va kam miqdorda bo‘lsada Zn, Pb, Au va Ag bor,

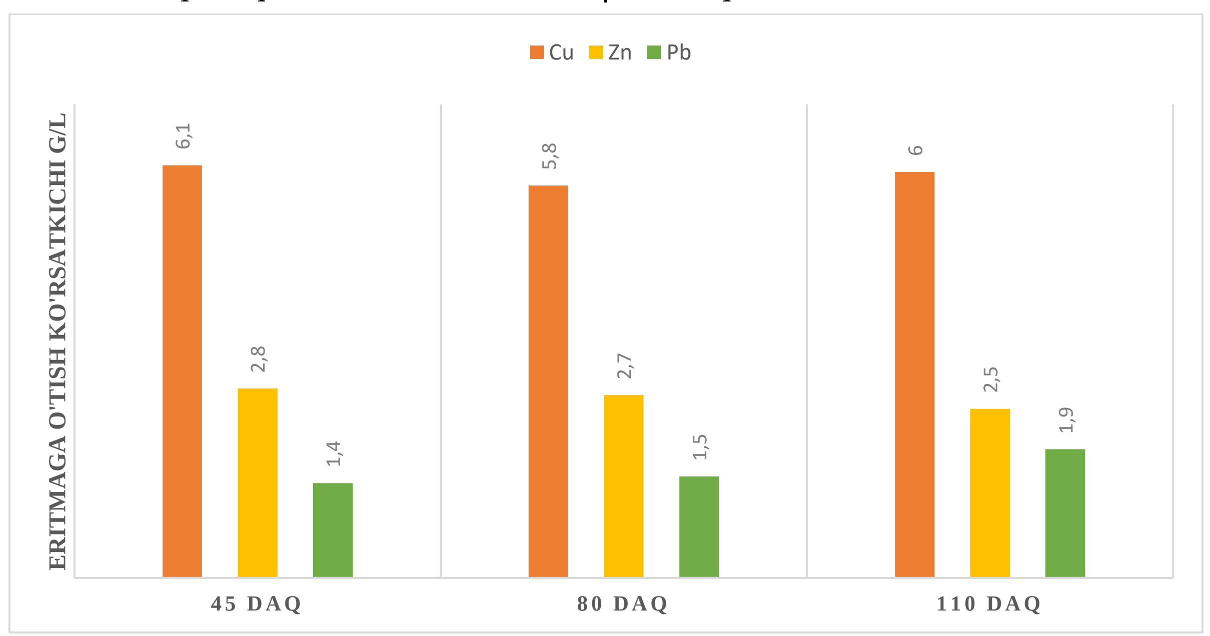


1-grafik. № 1 Misni eritmaga o‘tishi

Diagrammada metallarni eritmaga o‘tishi ko‘rsatilgan bo‘lib, harorat 40-45°C oralig‘ida olib borildi. Jarayon yakuniga yetgandan so‘ng biroz tindirildi va filtrlash jarayoni qo‘llanib ikki xil mahsulot olindi (eritma va qoldiq).

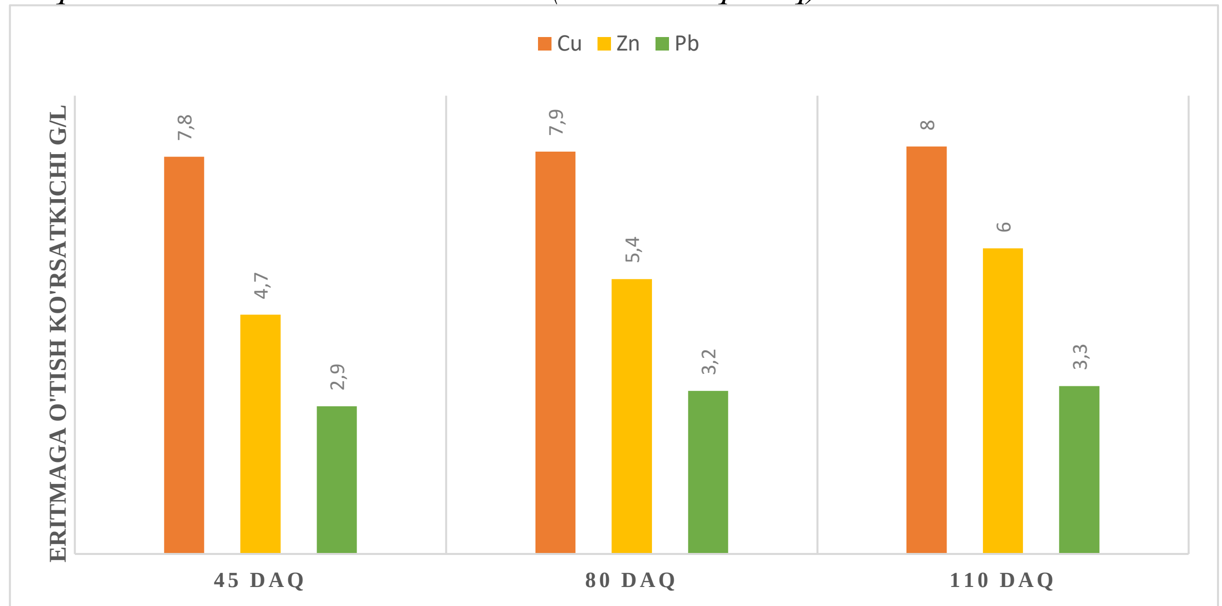
Og'ir rangli metallarni shlak tarkibidan ajratib olish maqsadida H_2SO_4 dan foydalanildi. Tanlab eritish orqali 2 xil mahsulot olindi eritma va qoldiq.

Laboratoriya tadqiqotlari uchun OKMK mis shlaki olindi, bu shlak 3 ta namunalarga bo'lindi, har bir namuna turli xil vaqt, harorat va kislota konsentratsiyasi



2-grafik. № 2 Misni eritmaga o'tishi

Diagrammada metallarni eritmaga o'tishi ko'rsatilgan bo'lib, harorat 55-60°C oralig'ida olib borildi. Jarayon yakuniga yetgandan so'ng biroz tindirildi va filtrlash jarayoni qo'llanib ikki xil mahsulot olindi (eritma va qoldiq).



3-grafik. № 3 Misni eritmaga o'tishi

Diagrammada metallarni eritmaga o'tishi ko'rsatilgan bo'lib, harorat 75-80°C oralig'ida olib borildi. Jarayon yakuniga yetgandan so'ng biroz tindirildi va filtrlash jarayoni qo'llanib ikki xil mahsulot olindi (eritma va qoldiq).

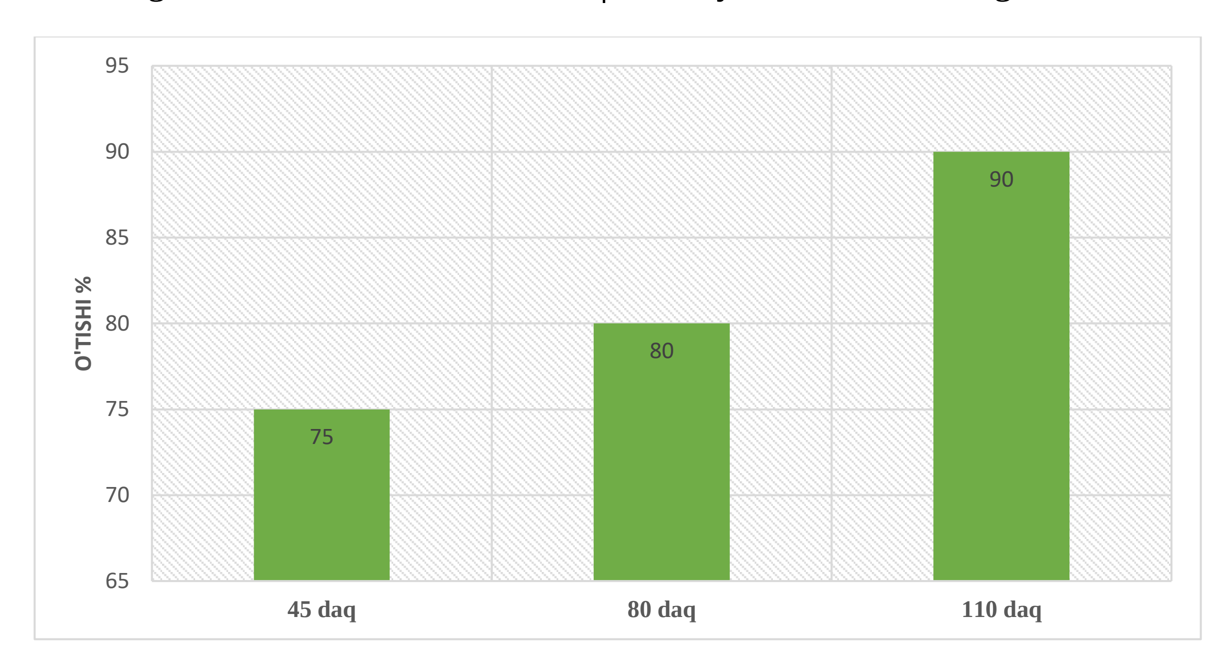
qo‘llanildi. Tanlab eritish sifatida H_2SO_4 tanlab olindi. (147 gr q:s = 1:5)

Namuna № 1: tanlab eritish, vaqt 45 daq, H_2SO_4 73 g/l, Harorat 40-45°C

Namuna № 2: tanlab eritish, vaqt 80 daq, H_2SO_4 76 g/l, Harorat 55-60°C

Namuna № 3: tanlab eritish, vaqt 110 daq, H_2SO_4 80 g/l, Harorat 75-80°C

Muhokama. Yuqorida taklif etilayotgan texnologik sxema quydagi bosqichlarni o‘z ichiga oladi.Dastlab ruda o‘lchamini kichraytirish uchun unga mexanik kuch

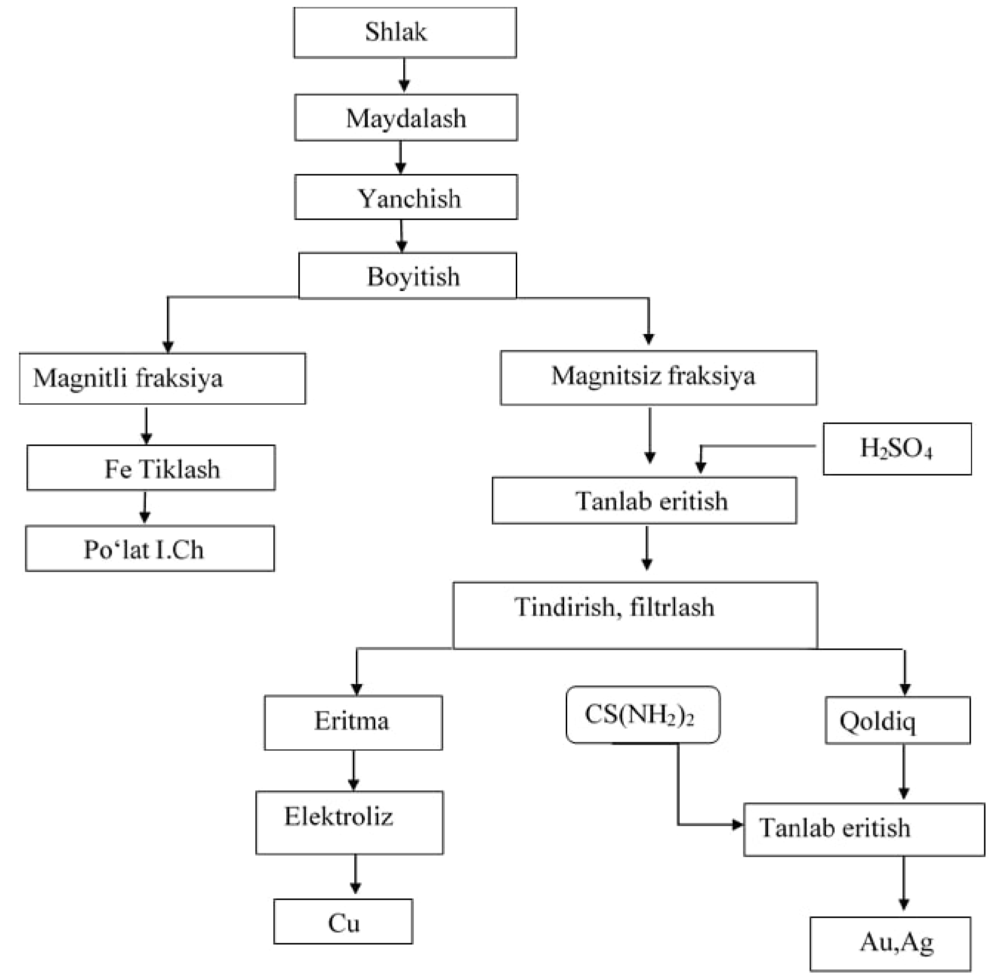


4-grafik. Misni eritmaga o‘tish ko‘rsatkichi

Cu uchun boyitish ko‘rsatkichlari.		
1	V = 750 ml m_{cu} = 0,5 * 4 = 2 Dastlabki rudadagi Cu ni miqdorini topamiz.	$\varepsilon = \frac{\beta}{m} = \frac{2}{2.2} * 100 = 91\ \%$
	m_{cu} = Q * β / 100 = 200 * 1,1 / 100 = 2,2	
	α = 1,1; β = 8 g/l	
2	$\gamma_b = \frac{C}{Q} \cdot 100, \%$	$\gamma_b = \frac{147}{200} \cdot 100 = 73{,}5$
3	$\gamma_{ch} = \frac{T}{Q} \cdot 100, \%$	$\gamma_{ch} = \frac{53}{200} \cdot 100 = 26{,}5$
4	$\gamma_b = \frac{C}{Q} \cdot 100 = \frac{\alpha - \theta}{\beta - \theta} \cdot 100, \%$	$\gamma_b = \frac{C}{Q} \cdot 100 = \frac{1{,}1 - 0{,}1}{8 - 0{,}1} \cdot 100 = 12{,}6\%$
5	$\gamma_{ch} = \frac{T}{Q} \cdot 100 = \frac{\beta - \alpha}{\beta - \theta} \cdot 100, \%x$	$\gamma_{ch} = \frac{T}{Q} \cdot 100 = \frac{8 - 1{,}1}{8 - 0{,}1} \cdot 100 = 87{,}3\%$
6	$\varepsilon_b = \frac{\gamma_b \cdot \beta}{\alpha}$	$\varepsilon_b = \frac{12{,}6 \cdot 8}{1{,}1} = 91{,}6\%$

ta'sir ettirilib uning o'lchami kichraytirildi, maydalash jarayoni ikki bosqichda maydalandi. Maydalash jarayoni o'z nihoyasiga yetgandan so'ng mahsulot yanchish jarayoniga yuborildi. Keyingi jarayon mis shlakni sinflarga ajratish hisoblanib hisob kitoblarga asoslanib yanchish jarayonidan chiqgan mahsulotimizi o'lchamini - 0.125 mm qilib belgilab olingan. Tayyorlash jarayonlari tugagandan so'ng boyitish jarayonini qo'llanildi. Mahsulot magnet separatorlar orqali ikki yani magnitli va magnitsiz fraksiyalarga ajraldi. Magnitli fraksiya eritish jarayoni 2 soat davom etgandan so'ng mahsulot ichidagi foydali komponentlar eritma tarkibiga o'tdi. Tanlab eritish o'z nihoyasiga yetgandan so'ng tindirgichlar yordamiga eritma tindirib olindi. Eritma tarkibidan Cu ni ajratib olish uchun mahsulot elektroliz jarayoniga yuborildi. Filtrlash orqali eritma va qoldiq ajralgani va eritmani elektrolizga yuborilgani aytib o'tildi, qoldiq tarkibida Au va Ag borligini inobatga olgan holda uni maxsus qayta ishlashga yuborib kekni tarkibidan nodir metallarni ajratib olish ishlari ko'rsatilan.

Xulosa. Tarkibida yuqori darajada te-



5-grafik. Mis shlaklaridan mis, temir va qimmatbaho metallar ajratib olishning texnologik sxemasi

tiklash jarayoniga yuborildi, magnitsiz fraksiya esa tanlab eritish jarayoniga, tanlab mir bo'lgan mis shlakidan temirni qayta tiklashga qaratilgan ushbu tadqiqot chuqur

qaytarilish va magnit usulida boyitishning kombinatsiyalangan texnologiyasini joriy qildi, temir, mis va boshqa foydali komponentlarni ajratib olish samaradorligi o‘rganib chiqildi va texnik shartlarni optimallashtirdi. Temirni tiklash jarayoniga flyus sifatida uglerodli koks kukuni ishlatilganda temir mis shlakidan muvaffaqiyatli ajratib olindi. Ushbu tadqiqotda mis shlaklarini qayta ishlash texnologiyasi yaratilgan bo‘lib uning tarkibidagi foydali komponentlarni bos-qicha-bosqich ajratib olindi. Dastlab mis shlakini tarkibi hamda fizik-kimyoviy hossalari o‘rganildi va shu bo‘yicha texnologik sxema ishlab chiqildi. Magnit separatsiya o‘z nihoyasiga yetgandan so‘ng Fe oksidlarini temir holatigacha tiklash uchun CaO va C dan foydalanib pirometallurgik jarayon qo‘llanilib amalga oshirildi. Hisob kitoblar shuni ko‘rsatdike Fe ni boyitilganlik darajasi 82% ni tashkil etib bu iqtisodiy tamondan yaxshi baxolandi. Shu bilan bir qatorda misni ajratib olish bo‘yicha o‘tkazilgan bir necha tadqiqotlardan eng samaralisi tanlanib olindi. Mis shlaklari tarkibidagi mis tanlab eritish orqali 90% eritmaga o‘tgani kuzatildi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Behzod I. Tolibov, Madat S. Akhmedov, Rustam A. Hamidov, Talant T. Sirojov. Research and Development of Technology for the Extraction Copper, Iron and Other Precious Metals from Copper Slag. Journal of Pharmaceutical Negative Results Volume 13 Special Issue 8 2022 https://doi.org/10.47750/pnr.2022.13.S08.313
2. Hongyu Tian, Zhengqi Guo, Jian Pan, Deqing Zhu, Congcong Yang, Yuxiao Xue, S iwei Li, Dingzheng Wang. Comprehensive review on metallurgical recycling and cleaning of copper slag. Resources, Conservation and RecyclingVolume 168, May 2021, 105366 https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.105366
3. A.S.Hasanov, B.I.Tolibov, N.A.Akhatov. Modernization of copper manufacturing technology // International conference. Technical sciences: modern issues and development prospects. -Sheffield, UK 2013, P106-107.
4. Б.И.Толибов, А.С.Хасанов, М.Н.Нурмуродов, Т.Т.Сирожов. Переработка медных шлаков с извлечением цветных и чёрных металлов // Материалы научно-технической конференции 8-9 апреля 2016 года, г. Карши

ID: 37094
Volume 1, № 2
December 2023

ВОЗМОЖНОСТИ ОБОГАЩЕНИЯ НИЗКОСОРТНЫХ ФОСФОРИТОВЫХ РУД С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МИКРОФЛОР АКТИВНОГО ИЛА






Дониёров Нодиржон Абдухакимович
Доктор технический наук, НавГГТУ,
Электронная почта: ndoniyarov@mail.ru

Асроров Анвар Ахрор угли
Доктор философии технических наук (PhD), НавГГТУ,
Электронная почта: anvar_199011@mail.ru

Намазов Суннат Зокирович
Старший преподаватель НавГГТУ,
Электронная почта: namozovs@mail.ru

Каландарова Зайнаб Хасановна
Ассистент кафедры "Металлургия" НавГГТУ,
Электронная почта: zaynab1404@gmail.com

Аннотация. *В работе представлены результаты исследования возможности обогащения низкосортных фосфоритовых руд с использованием микрофлор активного ила. Проводены экспериментальные работы в установке биохимической очистки по селективному растворению различных элементов в низкосортных фосфоритовых рудах Джерай-Сардаринского месторождения с использованием аэробных нейтрофильных микроорганизмов в активном иле. Показано, что интенсивное перемешивание воздуха увеличивает растворимую фракцию P2O5, CaO, MgO в азотной, фосфорной, калиевой и фосфоритовой руде, в присутствую активного ила.*

Ключевые слова: *активный ил, франколит, аэротенки, микрофлора, биоценоз, микроорганизмы, фосфориты, деструкция, разложение, гранулировани.*

FAOL LOYQA MIKROFLORASI YORDAMIDA PAST NAVLI FOSFORIT RUDALARINI BOYITISH IMKONIYATLARI

Doniyarov Nodirjon Abduhakimovich
Texnika fanlari doktori, NavDK va TU
E-mail: ndoniyarov@mail.ru

Asrorov Anvar Ahror o'g'li
Texnika fanlari falsafa doktori (PhD), NavDK va TU,
E-mail: anvar_199011@mail.ru

Namozov Sunnat Zokirovich
NavDK va TU katta o'qituvchisi,
E-mail: namozovs@mail.ru

Qalandarova Zaynab Xasanovna
NavDK va TU metallurgiya kafedrasi assistenti,
E-mail: zaynab1404@gmail.com

Annotatsiya. *Maqolada faol loyqa mikrofloralari yordamida past navli fosforit rudalarini boyitish imkoniyatlarini o'rganish natijalari keltirilgan.Jeray-Sardara konining past navli fosforit rudalarida turli elementlarni tanlab eritish bo'yicha biokimyoviy tozalashni o'rnatishda faol loyqadgi aerob neytrofil mikroorganizmlardan foydalangan holda tajriba ishlari olib borildi. Havoning intensiv aralashuvi faollashtirilgan loyqada mavjud bo'lganda azot, fosfor, kaliy va fosforit rudalarida P2O5, CaO, MgO ning eruvchan ulushini oshirishi ko'rsatilgan. Havoning intensiv aralashuvi faol loyqada mavjud bo'lganda azot, fosfor, kaliy va fosforit rudalarida P2O5, CaO, MgO ning eruvchan ulushini oshirishi ko'rsatilgan.*

Kalit so'zlar. *faol loyqa, frankolit, aerotenklar, mikroflora, biotsenoz, mikroorganizmlar, fosforitlar, destruktsiya, parchalanish, granulalash.*

POSSIBILITIES OF ENRICHMENT OF LOW-GRADE PHOSPHORITE ORES USING ACTIVATED SLUDGE MICROFLORA

Doniyarov Nodirjon
Doctor of Technical Sciences, Navoi State Mining and Technical University,
E-mail: ndoniyarov@mail.ru

Asrorov Anvar
Doctor of Philosophy in Technical Sciences (PhD), Navoi State Mining and Technical University,
E-mail: anvar_199011@mail.ru

Nomozov Sunnat
Senior lecturer at Navoi State Mining and Technical University,
E-mail: namozovs@mail.ru

Qalandarova Zaynab
Assistant, Department of Metallurgy, Navoi State Mining and Technical University,
E-mail: zaynab1404@gmail.com

Abstract. *The paper presents the results of a study of the possibility of enriching low-grade phosphorite ores using activated sludge microflora. Experimental work was carried out in a biochemical purification installation for the selective dissolution of various elements in low-grade phosphorite ores of the Dzherai-Sardarinsky deposit using aerobic neutrophilic microorganisms in activated sludge. It has been shown that intensive air mixing increases the soluble fraction of P2O5, CaO, MgO in nitrogen, phosphorus, potassium and phosphorite ores, in the presence of activated sludge.*

Keywords: *activated sludge, francolite, aeration tanks, microflora, biocenosis, microorganisms, phosphorites, destruction, decomposition, granulation.*

Введение. Минеральные удобрения часто называют «синтетическими» удобрениями, подразумевая, что они синтезированы химическим путем и, следовательно, неестественны. На самом деле большинство минеральных удобрений представляют собой природные минеральные материалы, которые обрабатываются таким образом, чтобы повысить их растворимость и, следовательно, их доступность для растений, или в сочетании с другими минералами, которые доставляют дополнительные питательные вещества для растений, добавки для кондиционирования почвы, микробные стимуляторы и т. д. Большинство фосфорных удобрений образуются в результате реакции фосфо-ритовых минералов с серной кислотой с образованием растворимого фосфорсодержащего основного материала. Полученная фосфорная кислота содержит относительно высокое содержание P_2O_5 (до 55%)[1,2].

Широкое использование минеральных удобрений в сельском хозяйстве направлено на повышение содержания в почве элементов питания с целью повышения эффективности сельскохозяйственных культур. Однако, когда их вносят в большем количестве, они становятся мощными источниками загрязнения почв, сельхозпродукции, почвенных и грунтовых вод, водоемов, рек, атмосферы. В результате длительного внесения удобрений изменяется свойства почв. Применение физиологически кислых удобрений повышает кислотность почв, ведет к значительным потерям гумуса [3].

В настоящее время производство фосфорсодержащих удобрений в Узбекистане ограничивается качеством фосфорита Центрально - Кызылкумского

месторождения. Это сырьё является бедным по фосфору, к тому же содержит большое количество нежелательных примесей, в частности, карбонатов и хлора. Подобное сырье не пригодно для получения высококачественных фосфорсодержащих удобрений, т.е. не пригодно для азотнокислотной, сернокислотной и солянокислотной обработки.

До сегодняшнего дня около 40-45% добываемой фосфоритовой руды Центральных Кызылкумов, содержащих 12-14% P_2O_5, складируется и не используется для получения удобрений [3].

В связи с этим возникает необходимость получения нового вида фосфорсодержащего удобрения, из низкосортной фосфоритовой руды, которое не загрязняет почву, содержит гуминовые кислоты, органический азот и пригодно для постоянного использования и благодаря которому можно поддерживать естественный состав почвы с меньшим содержанием тяжелых металлов.

Литературный анализ и методы. Объектом исследования служила низкосортная фосфоритовая руда Джеройсардаринского месторождения. Фосфориты Центральных Кызылкумов сложены в основном фосфатизиро-ванными фаунистическими остатками, скрепленными тонкозернистым кальцитовым цементом. Результаты минералогического изучения зернистых фосфоритовых руд свидетельствуют об однообразии их состава [2, 3]. Химический состав низкосортной фосфоритовой руды приведен в таблице 1.

Таблица 1

Химический состав низкосортной фосфоритовой руды

Na	Mg	Al	P	K	Ca	Fe	C	Si	O
0,7 %	0,4 %	1,4%	11,2%	0,4%	36,0%	0,7%	7,68%	3,86%	32.6%

На рисунке 1 представлена дифрактограмма низкосортной фосфоритовой руды. Как видно из рис.1., основные минералы представлены кальцитом, кварцем, апатитом, и иллитом, содержание которых приведено в таблице 2.

Таблица 2

Полуколичественный минералогический состав низкосортной фосфоритовой руды по данным рентгенодифракционного анализа

Минерал	Химическая формула	Содержание, %
Кальцит	$CaCO_3$	64,05
Кварц	SiO_2	4,86
Апатит	$Ca_5[PO_4]_3(F, Cl, OH)$	21,99
Иллит	$(K_{0.75}(H_3O)_{0.25})Al_2(Si_3Al)O_{10}((H_2O)_{0.75}(OH)_{0.25})_2$	9,1

В связи с этим в Навоийском государственном горно-технологическом университете проводились экспериментальные работы в установке биохимической очистки по селективному растворению различных элементов в низкосортных фосфоритовых рудах [4-6].

Для достижения целей и задач научных исследований в Навоийском государственном горно-технологическом университете были выполнены следующие лабораторные работы. Для обработки фосфоритовой руды с актив-

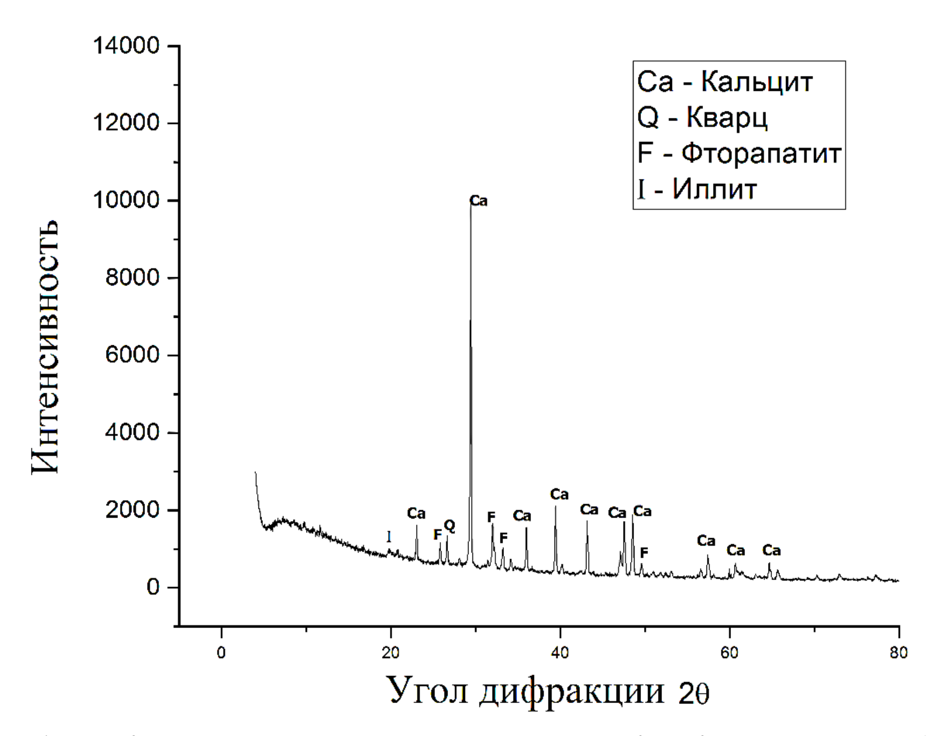


Рис.1. Дифрактограмма низкосортной фосфоритовой руды.

Джерай-Сардаринского месторождения с использованием аэробных нейтрофильных микроорганизмов в активном иле. В НИИ общих и неорганических веществ АН РУз проведен анализ проб активного ила и фосфоритного активного ила. В активном мутном составе также обнаружено много макро и микроэлементов. Химический состав активного ила показывает, что он достаточно богат макроэлементами, то есть азотом в форме нитрата 11,44%, ангидридом фосфора в растворимой форме 13,35%, оксидом калия 0,95% и оксидом кальция в растворимой форме 16,21%, а также оксид магния из микроэлементов. 1,90%

ным илом были разработаны реакторы подобные аэротенкам с возможностью выращивания микроорганизмов (рис. 2.).

В этом реакторе фосфоритная руда непосредственно осуществляется перемешивается с активным илом и с концентрацией 8 мг/л серной кислоты, а затем твердая фаза осаждается. Добавляют 1 объем фосфоритовой руды и 4 объема активного ила (Т:Ж = 1: 4).

Сырьем для исследований послужила низкосортная фосфоритовая руда Кызылкумского фосфоритного комбината и новый действующий проект установки биохимической очистки АО «Навоиазот».



Рис. 2. Лабораторный реактор, подобный аэротенок установки биохимической очистки.

В эксперименте условия для микроорганизмов создавали на установках биохимической очистки и перемешивали с воздухом в течение 15 суток. Его фильтровали для разделения фаз и определяли общее количество P_2O_5 в полученной твердой и жидкой фазах в соответствии с определенными стандартами.

Полученные результаты. Было обнаружено, что использование низкосортных фосфоритов, содержащее менее 12% P_2O_5, Кызылкумского фосфоритного комбината в качестве исходного материала для получения обогащенного фосфором и активного ила нового вида органоминерального удобрения позволяет превратить фосфоритное сырье в эффективное фосфорное удобрение. В результате которого неусвояемая форма P_2O_5 переходит в усвояемую для растений форму.

Количество органических веществ в твердой фазе, азота, фосфора, кальция и магния значительно превышает количество этих веществ в жидкой фазе. Однако, применения жидкой фазы проявляется в высокой активности микроорганизмов, заключающаяся в том, что по сравнению с контрольными вариантами получены достоверно высокие результаты, которые могли быть получены только под воздействием биогенного фактора. В результате этого произошла трансформация минеральных соединений в составе руды.

В процессе биотехнологического обогащения низкосортной фосфоритовой руды положительные изменения структуры руды за 5 суток обработки при обогащении активным илом количества P_2O_5 увеличилось до 18%.

Полученные после сгущения твердый осадок имеет в своем составе до 18-22% P_2O_5, 12-14% нитратов и нитритов и 4-5% K_2O, усвояемыми растениями CaO и MgO, вместе с сопутствующим набором всех микроэлементов.

Выводы. Таким образом, было обнаружено, что интенсивное перемешивание воздуха увеличивает растворимую фракцию P_2O_5, CaO, MgO в азотной, фосфорной, калиевой и фосфоритной руде, присутствующей в активном иле при обработке Кызылкумской фосфоритовой руды, которая сильно

карбонизирована, с содержанием CO_2 в пробах до 27% и более. Фосфориты содержат Ni, Mn Co, Cu, которые в качестве микроэлементов переходят в минеральные удобрения при переработке фосфоритов микрофлорой активного ила.

Результаты расчетов показали, что наиболее эффективным методом взаимодействия фосфоритовых руд с активной мутной микрофлорой является перемешивание на воздухе в течение 5 суток.

Было обнаружено, что интенсивное перемешивание воздуха увеличивает растворимую фракцию P_2O_5, CaO, MgO в азотной, фосфорной, калиевой и фосфоритной руде, присутствующей в активном иле.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Донияров Н.А., Тагаев И.А., Асроров А.А., Муродов И.Н. “Разработка технологии получения фосфорных удобрений высокого качества, очищенных от балластных примесей”. Горный вестник Узбекистана. № 2 (77) 2019. с.68-70
2. Донияров Н.А., Муродов И.Н., Асроров А.А., Хуррамов Н.И. “Специфические особенности механизмов взаимодействия в системе среда-минерал-микроорганизм”. Универсум технические науки. № 11 (80) ноябр, 2020.
3. Ilkhom Tagaev, Nodirjon Doniyarov, Anvar Asrorov, Islom Murodov, N.KH. Usanbaev, Uktam Temirov. Distinctive IR-Spectroscopic Features of Functional Groups of Low-Grade Phosphorites After Microbiological and Acid Processing // Ideas spread : Land Science. – New York, 2020. - №1. – pp. 43-54. https://doi.org/10.30560/ls.v2n1p43 (CrossRef).
4. Ilhom Tagayev, Nodirjon Doniyarov, Anvar Asrorov, Islom Murodov. The Role of Medium Condition for Uranium Separation from Central Kyzylkum’s Low-grade Phosphorite after Sulfuric Acid Treatment // Internationa journal on Advenced Science Engineering Information technology. -2022. –Vol. 12 (2022) №2. ISSN: 2088-5334.
5. I.A. Tagaev, N.A. Doniyarov a, L.S. Andriyko, I.N. Murodov, A.A. Asrorov. Acid Treatment As A Beneficiation Method For Phosphorite Waste Of Kyzylkum Phosphorite Plant // Voprosy khimii i khimicheskoi tekhnologii. 2022, No. 4, pp. 75-83, ISSN 0321-4095. UDC 622.7:661.632.11:661.632.17.
6. Власов А.Д., Нестеров Е.М., Зеленская М.С. Особенности микробной колонизации гранита в моделируемых условиях. Программа стратегического развития РГПУ им. А. И. Герцена на 2012–2016 гг. (проект 2.3.1) с. 132-136.
7. Астафьева М.М. Ископаемые микроорганизмы архея. Палеонтологический журнал. 2009. № 3. С. 15-16.

VERMIKULITDAN TURLI MAHSULOTLAR OLISH UCHUN DASTLABKI BOYITISH JARAYONLARI






Voxidov Baxriddin Raxmiddinovich
Texnika fanlari doktori professor, NavDKTU,
E-mail: golf..87@mail.ru

Aripov Avaz Rozikovich
Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD),NavDKTU,
E-mail: avaz.aripov.82@bk.ru

Sayfullayev Farruxjon Ibodovich
Assistent NavDKTU,
E-mail: Sayfullayevfarruxjon472@gmail.com

Ikromov Aslonbek Madaminjon o'g'li
Student, NavDKTU,
E-mail: Ikromovaslonbek@gmail.com

Annotatsiya. *Maqolada Qoraqalpog'iston respublikasida joylashgan Karauzyak koni vermikulit rudasining kimyoviy va fraksion tarkibi, uchraydigan minerallari hamda vermikulitdan olish mumkin bo'lgan turli xil materiallar haqida ma'lumotlar keltirilgan. Shuningdek Karauzyak koni rudasini boyitish uchun tavsiya qilingan texnologik sxema hamda rudani havoli ajratish yo'li bilan boyitish bo'yicha o'tkazilgan tadqiqot natijalari keltirilgan.*

Kalit so'zlar: *vermikulit, mineral, maydalash, elash, quritish, kuydirish, harorat, issiqlikni himoyalash, havoli saralash.*

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ОБОГАЩЕНИЯ ВЕРМИКУЛИТОВЫХ РУД КАРАУЗЯКСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Вохидов Бахриддин Рахмиддинович
Профессор, доктор технических наук, Навоийский государственный горно-технологический университет,
Электронная почта: golf..87@mail.ru

Арипов Аваз Розикович
Доктор философии технических наук (PhD), Навоийский государственный горно-технологический университет,
Электронная почта: avaz.aripov.82@bk.ru

Сайфуллаев Фаррухджон Ибодович
Ассистент, Навоийский государственный горно-технологический университет,
Электронная почта: Sayfullayevfarruxjon472@gmail.com

Икрамов Аслонбек Мадаминжон угли
Студент, Навоийский государственный горно-технологический университет,
Электронная почта: Ikromovaslonbek@gmail.com

Аннотация. *В статье указаны основные свойства природного вермикулита, рассмотрены анализы минералого-технологических особенностей вермикулитового сырья. Приведены сведения о вермикулитовых рудах Караузякского месторождения. А также рассмотрены вопросы разработки схемы обогащения, целью которой является получение сырья для теплоизоляционных и облицовочных плиток.*

Ключевые слова: *минералы, вермикулит, выхретоковой сепаратор, пневматический сепаратор, дробление, грохочение, сушка, теплоизоляция, температура, извлечения.*

ID: 37094
Volume 1, № 2
December 2023

DEVELOPMENT OF A TECHNOLOGY FOR ENRICHMENT OF VERMICULITE ORE OF THE KARAUZYAK DEPOSIT

Vokhidov Bakhriddin
Professor, Doctor of Technical Sciences, Navoi State Mining and Technological University,
E-mail: golf..87@mail.ru

Aripov Avaz
Doctor of Philosophy and Technical Science (PhD), Navoi State Mining and Technological University,
E-mail: avaz.aripov.82@bk.ru

Saifullayev Farrukhjon
Assistant, Navoi State Mining and Technological University,
E-mail: Sayfullayevfarruxjon472@gmail.com

Ikramov Aslonbek
Student, Navoi State Mining and Technology University,
E-mail: Ikromovaslonbek@gmail.com

Abstract. *The article indicates the main properties of natural vermiculite, analyzes the analysis of the mineralogical and technological features of vermiculite of sungulite raw materials. Information is given that the first appeared vermiculite ores of the Karauzyaksky deposit, as well as the development of a beneficiation scheme, the purpose of which is to obtain raw materials for heat-insulating and facing tiles.*

Keywords: *minerals, vermiculite, effluent separator, pneumatic separator, crushing, screening, drying, thermal insulation, temperature, extraction.*

Kirish. Bugungi kunda dunyoda vermikulit asosida ko‘plab turdagi issiqlik himoyalovchi materiallarni ishlab chiqa-rilishi qurilish sanoatida yangi turdagi o‘tga chidamli, yengil va mustahkam vermikulit mahsulotlarini ishlab chiqarilishini keng tarqalishiga olib keldi. Yuqori g‘ovaklik, past zichlik va kichik issiqlik o‘tkazuv-chanlik, yetarli mexanik mustahkamlik uni turli xil bog‘lovchilar bilan birgalikda issiqlik himoyalovchi materiallar ishlab chiqarishda yetakchi o‘ringa olib chiqadi. Undan quruq qurilish aralashmalari, o‘tga chidamli plitalar va bo‘yoqlar ishlab chiqarishda, metallurgik pechlarning issiq-ligini, binolarni shovqindan himoyalovchi sifatida ishlatilmoqda. Rivojlangan davlatlar sanoatida vermikulit asosida yuzdan ortiq mahsulotlar ishlab chiqarilmoqda.

O‘zbekiston respublikasida vermikulit va u asosida materiallar ishlab chiqarish endigina rivojlana boshladi. Sababi yaqin vaqtgacha xomashyo bazasi yetarlicha o‘rganilmagan. So‘nggi yillardagi tadqi-qotlar shuni ko‘rsatdiki, O‘zbekistonda ushbu foydali qazilmaning katta zahiralari bor va ular Nukus shahri yaqinidagi Karauzyak rayonida Tebinbuloq konida, Qoratov qishlog‘idan 16 km shimoli-g‘arbda joylashgan. Tebinbuloq konining vermikulit zahiralarining umumiy miqdori 1332620 tonnani tashkil etadi. O‘zbekistonda birinchi vermikulit konining o‘zlashtirilishi sanoatni rivojlantirishning yangi istiqbollari va ular-dan turli sanoat tarmoqlarida foyda-lanish imkoniyatlarini ochib beradi.

Adabiyotlar tahlili va metodlar. Vermikulit rudalarining granulometrik tarki-bi o‘zgaruvchan bo‘lib, umuman olganda, 5 mm dan past bo‘lgan fraksiya ustunlik qiladi. Uning miqdori 55 dan 98% gacha, o‘rtacha 83% ni tashkil qiladi. Tebinbuloq koni vermikulit rudasining granulometrik tarkibi 1-jadvalda keltirilgan.

Vermikulit rudalarining mineral tarkibi nurash vaqtidagi dastlabki paydo bo‘lgan jinslarning tarkibiga va ularning gipergen o‘zgarishi mahsulotlariga bog‘liq. Ruda jismlarining asosiy qismini vermikulit - piroksen rudalari tashkil qiladi. Ulardagi piroksen miqdori 60 dan 90% gacha bo‘ladi. Rudalarning yemirilish qobig‘ida tebinit

bo‘lib, gornblenditlar, vermikulitlar bilan qoplangan joylarda - piroksen – vermikulitli rudalari – vermikulit-amfibol-piroksen shakliga o‘tadi. Bunda amfibola miqdori 40-50 foizgacha va undan ko‘p bo‘ladi. Idvingit, xrizotil - asbest (5-10% gacha) ko‘p bo‘lgan, peridotitlar rivojlangan hududlar bilan chegaralangan rudalar kamroq tarqalgan. Tebinbuloq koni vermikulit rudasining mineralogik tarkibi 2-jadvalda keltirilgan.

Vermikulit tarkibida rentgen difraktometrik tahlil ma’lumotlariga ko‘ra, gidrobiotit va vermikulitning o‘zgaruvchan qatlamlari bilan aralash qatlamli shakllanishlar bilan ifodalangan gidratatsiyaning oraliq bosqichidagi slyuda asosiy rolni o‘ynaydi. Vermikulitning o‘zi ba’zan faqat slyudaning mayda bo‘laklaridan iborat bo‘ladi. Almashtiriladigan kationlarning tabiati bo‘yicha magniy, magniy - kalsiyli vermikulit va natriyli vermikulit va gidrobiotitlar qayd etilgan. Vermikulitning katta slyudali bo‘laklarda ularning natriyli navlari, kichik magniyda - kalsiyli navlari miqdori ustunlik qiladi. Tebinbuloq koni vermikulit rudasining kimyoviy tarkibi 3-jadvalda keltirilgan.

Vermikulit rudasini boyitishning vazifasi vermikulit zarrachalaridan bo‘sh tog‘ jinslarini, shishmaydigan ortiqcha jinslarni va zaif shishadigan slyuda zarralarini ajratib tashlashdan iborat. Ushbu boyitish

1- jadval

Tebinbuloq koni vermikulit rudasining granulometrik tarkibi

№	Yiriklik sinfi, mm	Fraksiyaning chiqishi	
		g	%
1	+10	251,2	25,12
2	-10 +5	144	14,4
3	-5+0,6	395,2	39,52
4	-0,6	209,6	20,96
	Jami:	1000	100

2-jadval

Tebinbuloq koni vermikulit rudasining mineralogik tarkibi

Minerallar		
Asosiylari	Ikkinchi darajali minerallar	Qo‘shimchalar
Vermikulit, piroksen, al’fibol	Karbonat, titano-magnetit, ddingeit, gidroxlorid, montmorillonit, xrizotil-asbest, aktinolit, gips, kvars, temir oksidlari	Apatit, rutil, selestin, sirkon, anataz, sfen, barit, granat

3-jadval

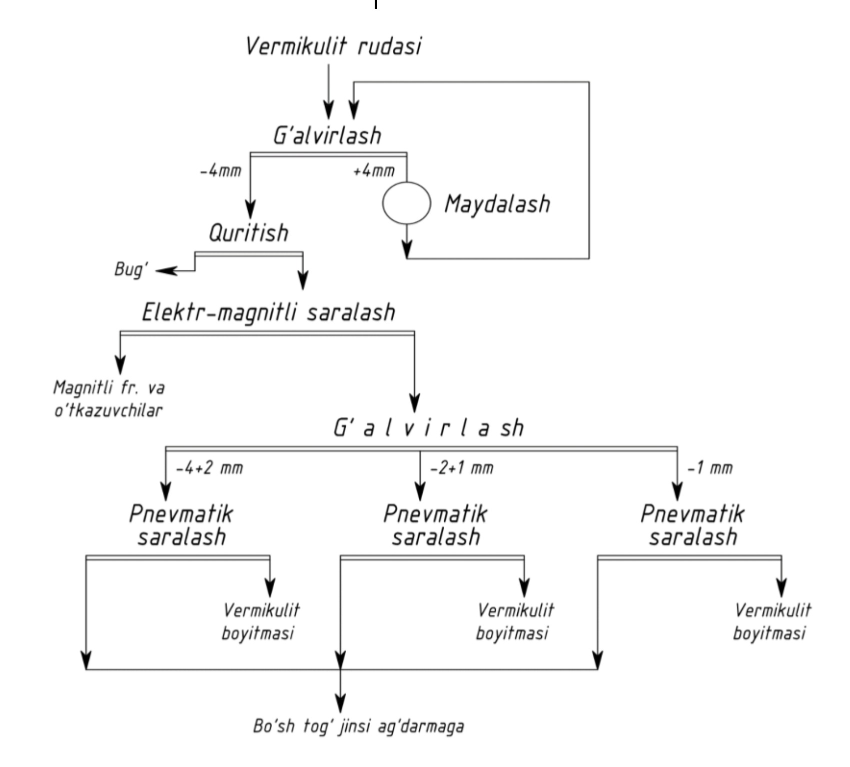
Tebinbuloq koni vermikulit rudasining kimyoviy tarkibi

Birikmalar	SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	MgO	MnO	CaO	Na_2O	K_2O	P_2O_5	H_2O
Miqdori, %	31,9-47,9	0,3-2,3	2,7-9,7	3,4-15,7	2,0-7,5	13,2-18,8	0,05-0,14	9,5-25,2	0,45-2,0	0,1-1,2	0,01-0,05	0,1-3,3

jarayoni kengaytirilgan vermikulit ishlab chiqarishda eng ko‘p vaqt talab qiladigan va qimmat jarayon hisoblanadi.

Hozirgi vaqtda qo‘llaniladigan tog‘ jinslarini boyitish usullari vermikulitni chiqindi jinslardan to‘liq ajrata olmaydi. Chiqindi jinslar qisman boyitishning yakuniy mahsuloti - vermikulit konsentratida qoladi. Vermikulitning xususiyatlariga yaqin bo‘lgan slyuda jinslari to‘liq boyitma fazasiga o‘tadi, ammo ular sifatiga deyarli ta’sir qilmasligi mumkin, chunki hozirgi vaqtda ma’dan va kontsentratlarni kuydirib qayta ishlash usullari ishlab chiqilgan bo‘lib, ular vermikulitdan nafaqat chiqindi jinslarni, balki to‘g‘ridan-to‘g‘ri biotit va flogopit zarralarini ham to‘liq ajratish imkonini beradi.

Natijalar va muhokama. Vermikulitni ishlab chiqarishda chiqindi jinsi miqdori 50% gacha bo‘lgan boyitma olinsa ham o‘zini qoplaydi. Bo‘sh jinslarning to‘liq



1-rasm. Karauzyak koni vermikulit rudasini boyitishning taklif qilinayotgan texnologik sxemasi

kuydirishda yaxshi kengaymaydi. Oxir oqibat, bu holat kengaytirilgan vermikulitning ajratilmaganligi boyitma tannarxini kamaytiribgina qolmay, balki tog‘ jinslaridan

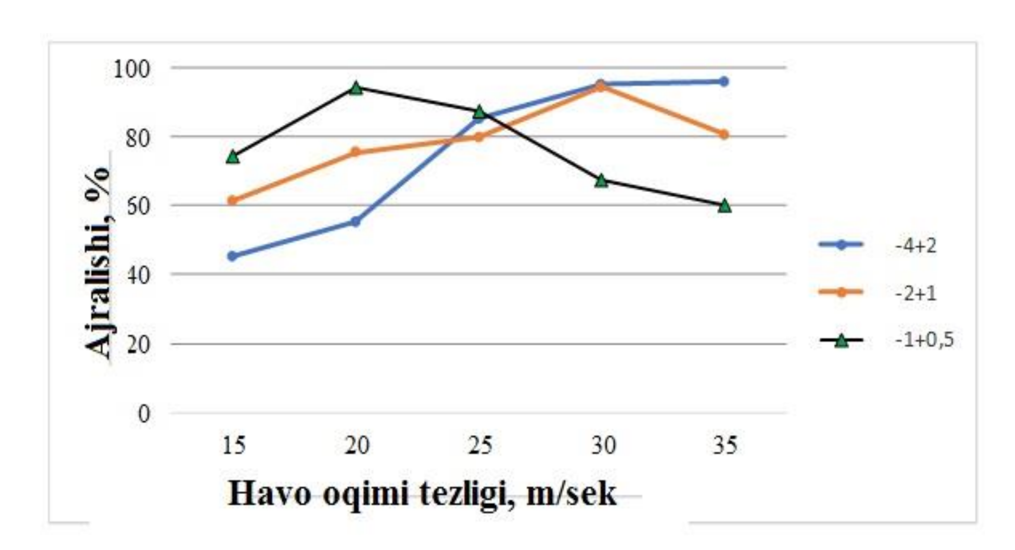
vermikulit ajratib olish darajasini ham pasaytiradi. Tog‘ jinslarini boyitish turli usullar bilan amalga oshirilishi mumkin. Boyitish usulini tanlash tog‘ jinsining o‘lchamiga, ma’danda vermikulitning miq-doriga, chiqindi jinslarning xusu-siyatlariga va boyitmaga qo‘yiladigan talab-larga bog‘-liq bo‘ladi. Texnologik boyitish sxemalari, ko‘p bosqichli bo‘lib, ular turli xil ketma-ket jarayonlarni o‘z ichiga oladi. Asl vermikulit o‘z ichiga olgan jinsdagi vermi-kulit va chiqindi jinslarning o‘lchamidagi sezilarli farq bilan, boyitish uchun an'anaviy boyitgandan so‘ng boyitmani suvsizlantirish va quritish jarayonlarini qo‘llashni talab etadi, shundan keyingina boyitmani kengay-tirish uchun pechga beriladi. Vermikulit rudasini boyitishning texnologik sxemasini yaratish uchun tarkibida 10,16% vermikulit bo‘lgan Karauzyak koni rudasi 1-rasmda keltirilgan texnologik sxema bo‘yicha boyi-tish tadqiqotlari o‘tkazildi.

Texnologik sxema bir bosqichli mayda-lash, ruda tarkibida temir, rangli metallar va boshqa aralashmalarni ajratib olish, g‘al-virda saralab fraksiyalarga ajratib olish va g‘alvirlash (elash) jarayonini ishlatilishi mumkin. Vermikulit rudasini suvli muhitda pnevmatik saralashni o‘z ichiga oladi.

4- jadval

Karauzyak koni vermikulit rudasini havoli ajratish yo‘li bilan boyitish natijalari

Havo oqimi tezligi, m/sek	Vermikulitni boyitmaga o‘tishi, %		
	sinf -4+2 mm	sinf -2+1 mm	snif -1+0,5 mm
15	45,2	61,3	74,2
20	55,3	75,3	94,1
25	85,1	79,7	87,4
30	95,0	94,3	67,3
35	95,9	80,6	60,2



2-rasm. Vermikulitni boyitmaga ajralishini havo saralagichining havo oqimi tezligiga bog‘liqligi

5-jadval

Vermikulit boyitmasini fraksiyalar bo'yicha taqsimlanishi

Fraksiya	Boyitmaning chiqishi, %	Boyitmada vemikulitni miqdori, %	Vermikulitni boyitmaga o'tishi, %
-4+2 mm	4,0	85,0	33,46
-2+1 mm	3,97	85,0	33,21
-1+0 mm	3,50	85,0	29,28
Jami	11,47	85,0	95,95

Elektromagnit ajratishdan oldin namlikni yo'qotish uchun -4+1 mm fraktsiya siklon bilan 150℃ haroratda quritish barabanida quritiladi. Rangli metallarni olib tashlash elektromagnit maydonda girdobli oqim ajratgich yordamida amalga oshirildi. U yerdan, -4+2 mm, -2+1mm va -1mm fraktsiyalarga saralash tasniflash uchun vermikulit mahsuloti g'alvirga yuboriladi.

Bundan tashqari, havo saralagichda quruq boyitish yo'li bilan vermikulit boyitmasi olindi. Saralagichni boyitish samaradorligini oshirish uchun har bir o'lcham va sinfi alohida ajratildi. Saralash vaqtida vermikulit rudalari solishtirma og'irliklari farqi evaziga minerallarni ajralishi amalga oshadi. Zichligi katta bo'lgan minerallar birinchi qabul qiluvchiga kiradi, rudadagi boshqa minerallarga nisbatan solishtirma og'irligi past bo'lgan vermikulit havo oqimi bilan olib ketilib, uzoqdagi qabul qiluvchiga kiradi. Tadqiqot natijalari 4-jadval va 2-rasmda keltirilgan.

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki vermikulit zarachalarini asosiy sinfini chiqindi jinslardan ajratish uchun havo oqimining dastlabki tezligi 20-30 m/s oralig'ida bo'lishi kerak ekan. Vermikulit boyitmasini fraksiyalar bo'yicha taqsimlanishi 5-jadvalda keltirilgan

Shunday qilib, ishlab chiqilgan sxema bo'yicha olib borilgan tadqiqotlar natijasida -4+2mm, -2+1mm va -1mm fraksiyalarda vermikulit boyitmasi olindi, vermikulitning boyitmaga chiqishi 95,95%, boyitmani chiqishi 11,47% va konsentratdagi vermikulit miqdori 85% ga yetadi. Shunday qilib Qoraqalpog'iston respublikasida joylashgan Karauzyak koni vermikulit rudasini boyitish natijasida olingan boyitma turli xil mahsulotlar ishlab chiqarish uchun xomashyo talablarini to'liq qoniqtiradi.

Xulosa. 1. Vermikulit rudasining tarkibi va xossalari to'liq o'rganib chiqildi va uning tarkibida SiO_2-38,1%, MgO-23,4%, Al_2O_3-12,2%, Fe_2O_3-9,5%, FeO-1,2%, K_2O-5,1%, TiO_2-1,5%, H_2O-5,2% miqdorda bo'lib ular asosiy minerallar: vermikulit, biotit, piroksen va amfibol; ikkinchi darajali minerallar: karbonat, titano - magnetit, dingeit, gidroxlorid, montmorillonit, xrizotil-asbest, aktinolit, gips, kvarts va temir oksidlari; qo'shimcha minerallar: apatit, rutil, selestin, sirkon, anataz, sfen, barit va granit kabi minerallar ko'rinishida bo'ladi.

2. Vermikulit rudasi turli formada donador holda bo'lib, nisbatan yirik bo'laklari 20 mm gacha bo'ladi, ko'pchitish jarayoni vermikulit maydaligiga bog'liqligi sababli vermikulit rudasini boyitishdan oldin o'lchamini -4 mm gacha maydalash kerak bo'ladi.

3. Rudada titanomagnetit miqdori yuqori boʻlganligi sababli texnologik jarayonning boshida magnitli saralash yoʻli bilan magnit boyitmasi olindi. Magnit boyitmasida tarkibida Fe_3O_4 ning miqdori 24,7% dan 50% gachani boʻlishi, uni sement ishlab chiqarishda temir qoʻshimchasi sifatida ishlatilish imkonini beradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR ROʻYXATI

1. А.Р.Арипов, Ф.Э.Ахтамов, А.А.Саидахмедов, Б.Р.Вохидов Разработка технологии обогащения вермикулитовых руд караузякского месторождения // Горный журнал Казакстана. -2022, -№2.–С 33-39. (04.00.00; №35).
2. Арипов А.Р., Холикулов Д.Б., Гусейнов Р.К., Ахтамов Ф.Э., Мамараимов Г.Ф. «Обогащение вермикулитовых руд Караузякского месторождения республики Каракалпакистан». «Universum: технические науки». г. Москва 3(84).
3. A.Aripov, A.Saidakhmedov, B.Vokhidov. Development of a technology for enrichment of vermiculite ore of the Karauzyak deposit // Universum: технические науки: научный журнал, -Москва, -2021, - № 12 (93), Часть 7.М., Изд. «МЦНО», – С. 5-10. (02.00.00; №1).
4. A.R.Aripov, D.B.Xolikulov, A.A.Saidaxmedov, B.R.Voxidov. Qorauxyak koni vermikulit rudasini boyitish texnologiyasini ishlab chiqish // Oʻzbekiston konchilik xabarnomasi,- Navoiy, –2022, -2(89), –B 76-80. (04.00.00; №3).
5. A.R.Aripov, F.E.Axtamov., B.R.Voxidov., R.G.Gʻoyibnazarov // Oʻzbekiston sharoitida vermikulit asosida turli mahsulotlar olish imkoniyatlari // Kompozitsion materiallar. -Toshkent, -2022, -№ 2(90), – C. 136-140. (02.00.00; №4).

KONVERTER CHANGLARI TARKIBIDAN OLTIN VA KUMUSHNI AJRATIB OLISH TEXNOLOGIYASINI TADQIQ QILISH





Saidaxmedov Aktam Abdisamiyevich
Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), NavDKTU,
E-mail: aktam.saidaxmedov@bk.ru

Amriddinov Muxriddin Qudratilloevich
NavDKTU magistri

Murodillaeva Sabrina Otabek kizi
NavDKTU talabasi

Annotatsiya. *Maqolada mis eritish zavodlarida pechlarning mo'risidan chiquvchi changlarni qayta ishlab, ular tarkibidan og'ir rangli va nodir metallarni ajratib olish usullarini tahlil qilingan. Sulfat kislotasida mis va rux eritmaga ajraladi, kek tarkibidagi qo'rg'ooshin tuzli eritmaga o'tkaziladi, tuzli tanlab eritish kekidan kumush nitrat kislotasida eritmaga ajratib olinadi va kek tarkibida qolgan oltin shox arog'ida tanlab eritilib ajratib olinadi.*

Kalit so'zlar: *oraliq mahsulot, texnogen chiqindilar, changlarni qayta ishlash, tanlab eritish, filtrlash, eritma, kek, ajralish, nodir metallar.*

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЗОЛОТА И СЕРЕБРА ИЗ КОНВЕРТЕРНОЙ ПЫЛИ

Саидахмедов Актам Абдисамиевич
Доктор философии по техническим наукам (PhD), НГГТУ,
Электронная почта: aktam.saidaxmedov@bk.ru

Амриддинов Мухриддин Кудратиллоевич
Магистр НГГТУ

Муродиллаева Сабрина Отабек кизи
Студентка НГГТУ

Аннотация. *В статье проанализированы методы переработки пыли, выходящей из дымовых труб печей медеплавильных заводов, и извлечения из их состава тяжелых цветных и редких металлов. Медь и цинк выделяют в раствор в серной кислоте, свинец в кеке переводят в солевой раствор, серебро отделяют из кека в раствор в азотной кислоте, а оставшееся в кеке золото выщелачивают в царской водке.*

Ключевые слова: *промежуточный продукт, техногенные отходы, пылепереработка, селективная плавка, фильтрация, раствор, кек, сепарация, редкие металлы.*

ID: 37094
Volume 1, № 2
December 2023

RESEARCH OF TECHNOLOGY FOR EXTRACTION OF GOLD AND SILVER FROM CONVERTER DUST

Saidakhmedov Aktam Abdisamievich
Doctor of Technical Sciences (PhD), NavSUMT,
E-mail: aktam.saidaxmedov@bk.ru

Amriddinov Mukhriddin Kudratilloevich
Master's student NavSUMT

Murodillaeva Sabrina Otabek kizi
Student NavSUMT

Abstract. *The article analyzes methods for processing dust coming out of the chimneys of furnaces of copper smelters and extracting heavy non-ferrous and rare metals from their composition. Copper and zinc are separated into a solution in sulfuric acid, the lead in the cake is transferred to a saline solution, silver is separated from the cake into a solution in nitric acid, and the gold remaining in the cake is leached in aqua regia.*

Keywords: *intermediate product, industrial waste, dust processing, selective smelting, filtration, solution, cake, separation, rare metals.*

Kirish. Ikkilamchi xom ashyo sanoat chiqindilaridan metall ishlab chiqarish va iste’mol uchun qo‘llash butun dunyoda muhim ahamiyat kasb etadi. Olmaliq kon-metallurgiya kombinati hududida mis eritish sanoatining yillar davomida to‘plangan chiqindilari mavjud bo‘lib, ular kun sayin ko‘payib bormoqda. Ushbu chiqindilar tarkibida qo‘rg‘oshin, mis, rux va nodir metallar mavjud, ularni qayta ishlash bo‘yicha ekologik xavfsiz, texnologik samarali va iqtisodiy maqbul qayta ishlash usulini ishlab chiqish bugungi kunning dolzarb muammosi bo‘lib qolmoqda.

Adabiyotlar tahlili va metodlar. Tadqiqot ob’ekti Olmaliq kon-metallurgiya kombinati hududidagi mis eritish zavodining konverter changi hisoblanadi. Dunyo miqyosida mis eritish zavodlarida misni konverterlash jarayonida texnologik gazlarni elektrfiltrda tozalash natijasida mayin chang to‘planib bormoqda. Mis eritish pechlarida hosil bo‘layotgan mayin changlarni qayta ishlashning turli usullari mavjud bo‘lib, ularni tahlil qilgan holda, aynan Olmaliq kon-metallurgiya kombinati mis eritish zavodining konverter changini uning xususiyatlaridan kelib chiqqan holda, tarkibidagi nodir metallarni ajratib olishning ratsional usulini tanlash tadqiqotning usuli hisoblanadi.

Ma’lumki, mis eritish zavodlarining changlari odatda pirometallurgiya va gidrometallurgiya usullarida qayta ishlanadi. Pirometallurgiya usulida yirik changlarni qayta ishlash samarali bo‘lib, mayin changlar kislotali, sodali, tuzli va ishqorli tanlab eritish jarayonlari orqali qayta ishlanadi. Sulfat kislotali tanlab eritish jarayonida chang tarkibidagi mis va rux eritma tarkibiga o‘tadi, qo‘rg‘oshin va nodir metallar eritmani filtrlash jarayonida kek tarkibida qoladi. Eritma tarkibidagi mis va rux sementatsiya jarayonida ajratib olinadi. Qoldiq kek tarkibidagi qo‘rg‘oshin esa tuzli tanlab eritish jarayonida eritmaga o‘tadi. Qo‘rg‘oshin-tuzli eritmani filtrlash jarayonida kek tarkibida nodir metallar, xususan oltin va kumush qoladi.

Natijalar va muhokama. Keng ko‘lamli eksperimental tadqiqotlardan so‘ng tarkibida nodir metallar ko‘p bo‘lgan kek olindi. Tadqiqotchi oldiga ushbu keklarni qayta ishlashning keyingi usulini tanlash

vazifasi qo‘yildi, chunki odatda oltin ishlab chiqarishda olingan oltinga boy boyitma eritiladi, so‘ngra tozalash jarayonlari amalga oshiriladi. Ammo bizning holatimiz uchun bu usulni qabul qilish noo‘rin, chunki kekda mavjud nodir metallarning tarkibi eritish uchun yetarli emas.

Bunday hollarda tanlab eritish jarayoni yordamga keladi. Gidrometallurgiya jarayonlari deganda siyanidlash, sorbsiya, ekstraksiya va boshqa yirik masshtabli ishlab chiqarish jarayonlari tushuniladi. Ammo bu jarayonlar, ayniqsa, rudalarda va texnogen chiqindilarda metallar oz miqdorda bo‘lgan va tanlab ajratib olish zarur bo‘lgan hollarda ham qo‘llaniladi. Bizning sharoitimizda kek tarkibidagi nodir metallarning miqdorining ko‘pligi, ularning kimyoviy xossalari juda yaqin bo‘lganligi sababli selektiv sorbsiya yoki ekstraksiya qo‘llanilmaydi. Bunday hollarda, juda oddiy bo‘lgan, alohida metall uchun maxsus erituvchilarga ega bo‘lgan texnologiya qo‘llaniladi.

Dastlabki mahsulot konverter changi bo‘lib, oksidlangan metall birikmalari asosan chang tarkibiga o‘tishini hamma biladi, shuning uchun kekdan kumushni nitrat kislota eritmasi bilan to‘g‘ridan-to‘g‘ri tanlab eritish tavsiya etiladi, 1-rasmga qarang.

Quyidagi tarkibga ega bo‘lgan tuzli tanlab eritish kekini nitrat kislota bilan tanlab eritish bo‘yicha tajribalar o‘tkazildi: 22 g/t oltin, 292 g/t kumush, filtrlashdan so‘ng kek doimiy mexanik aralashtirgichli reaktorga yuklanadi (200 ay./daq.). Tanlab eritish 300-380 g/l konsentratsiyali nitrat kislota eritmasida Q:S=1:3 da 50-70 °C haroratda olib borildi.

1-jadval

Kekni nitrat kislotasida tanlab eritish mahsulotlarining kimyoviy tahlili natijalari

Namuna №	*C[HNO_3], g/l*	*t_{te},°C*	*τ, daq.*	*Eritmadagi kumush miqdori, mg/l*	*Kumushning eruvchanlik darajasi, %*
1	*250*	*40*	*60*	*135,7*	*89,6*
2	*260*	*45*	*90*	*138,3*	*91,3*
3	*270*	*50*	*120*	*139,6*	*92,2*
4	*280*	*55*	*150*	*142,2*	*93,9*
5	*290*	*60*	*180*	*143,3*	*94,6*
6	*300*	*65*	*240*	*145,1*	*95,8*
7	*310*	*70*	*270*	*147,2*	*97,2*
8	*320*	*75*	*300*	*147,9*	*97,7*
9	*330*	*80*	*330*	*144,2*	*95,2*
10	*340*	*90*	*360*	*143,5*	*94,8*

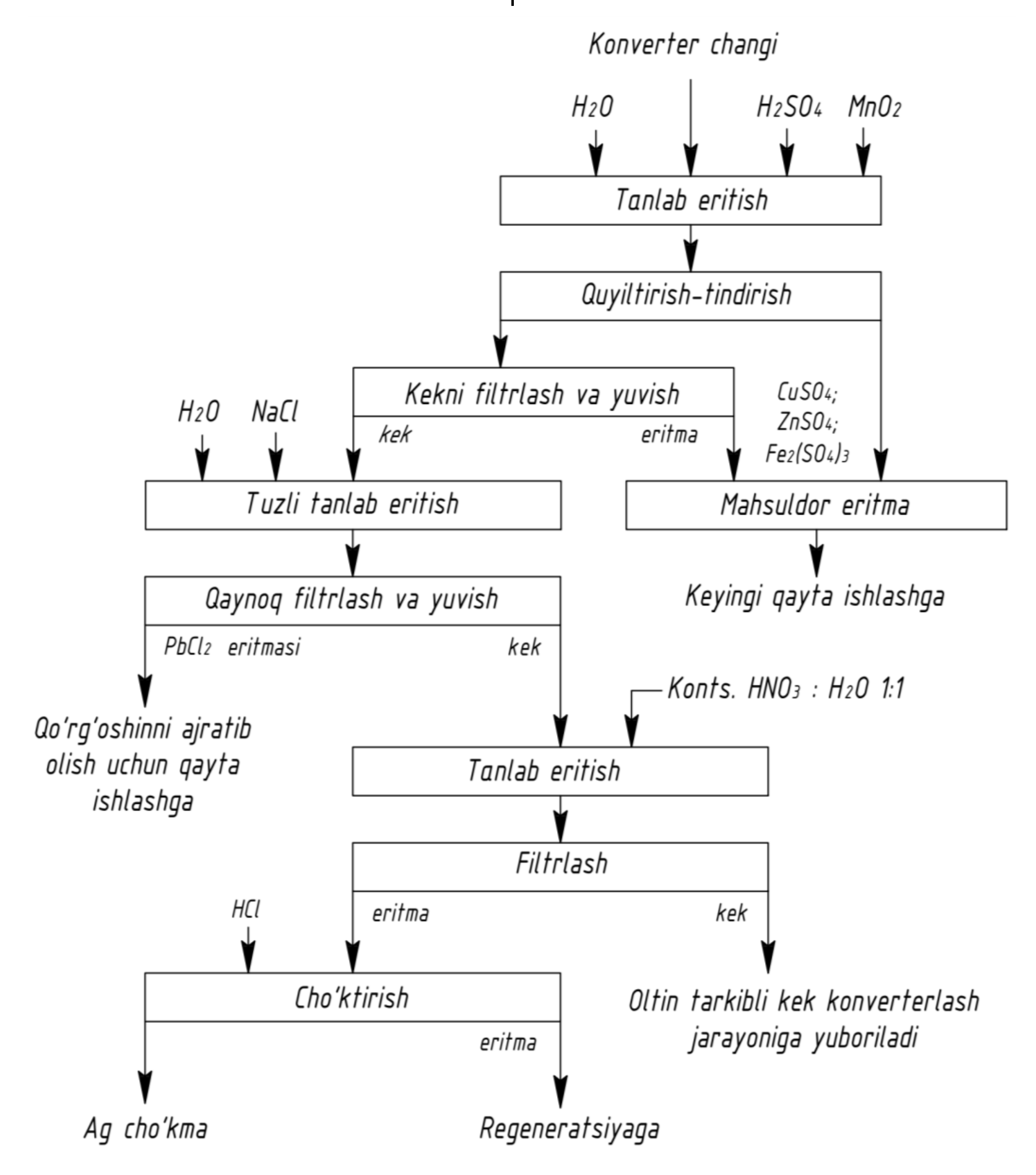
Keng qamrovli eksperimental sharoitlarda optimal vaqtni aniqlash va kerakli haroratlarda erituvchining maqbul konsentratsiyasini o‘rnatish uchun bir qator tajribalar o‘tkazildi.

Metalllarning eruvchanlik darajasi suyuq faza va kek tarkibidagi metallarni tahlil qilish bilan aniqlandi. Shunday qilib, jarayonning davomiyligi 1 soatdan 6,5 soatgacha tekshirildi.

O‘rnatildiki, nitrat kislotasida tanlab eritish uchun optimal harorat 70-80 °C,

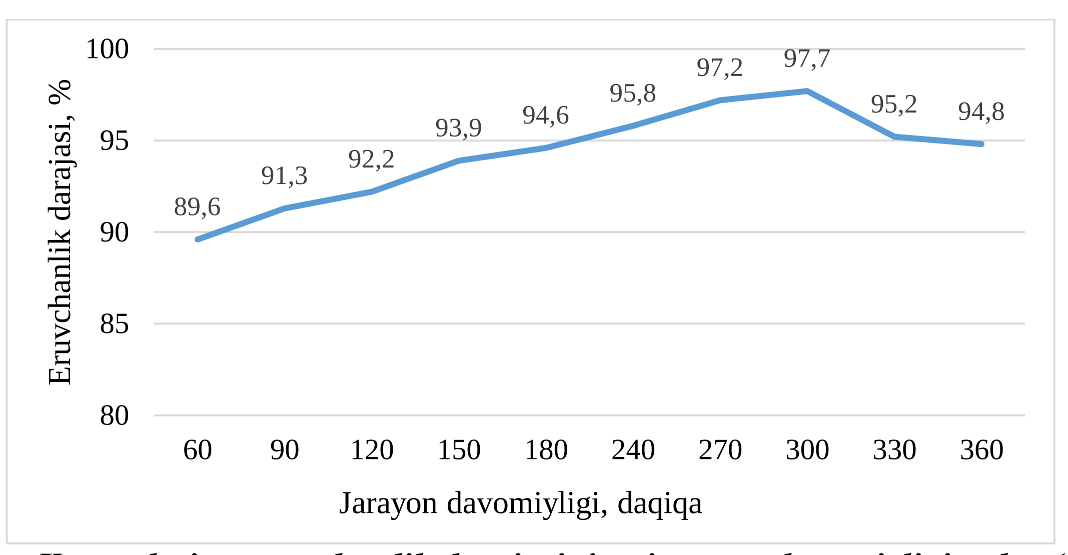
uning oshishi erituvchining bug‘lanishiga olib keladi, bunda eritma konsentratsiyasi pasayadi, natijada metallarning eruvchanlik darajasi ham kamayadi. Nitrat kislotasida tanlab eritish natijalari 1-jadvalda keltirilgan. to‘yingan, eritishning keyingi davom etishi va reagent konsentratsiyasining oshishi bilan hech qanday ta’sir ko‘rsatmadi (2-rasmdagi bog‘liqlikka qarang).

Kumushning eruvchanlik darajasini jarayon davomiyligiga va haroratga bog‘liq-



1-rasm. Mis eritish pechlari changlaridan nodir metallarni ajratib olishning taklif etilayotgan texnologik sxemasi

Erituvchi konsentratsiyasining oshishi kutilgan samarani bermadi, chunki 370 g/l eritma bilan 6 soat eritilgandan so‘ng asosiy metallar yuqori konsentratsiyada eriydi va hosil bo‘lgan eritma kumush nitrat bilan ligini aniqlash bo‘yicha tajribalar quyidagicha amalga oshirildi. Kek kichik qismlarga bo‘linib V - 0,05 m^3 hajmli isitiladigan idishga quyildi, unda nitrat kislotasi eritmasi oldindan tayyorlanib, Q:S=1:3.



2-rasm. Kumushning eruvchanlik darajasining jarayon davomiyligiga bogʻliqligi

Tanlab eritish 40°C doimiy harorat bilan amalga oshirilib, asta-sekin 80°C gacha koʻtarildi, bunda nodir metallarning jadal erishi kuzatildi. Ma’lum bir haroratda jarayonning optimal vaqtini aniqlash uchun tanlab eritish turli xil vaqtlarida 10 ta namunada oʻrganildi. Kuzatishlar shuni koʻrsatdiki, kumush 6 soat ichida toʻliq eriydi, jarayonning keyingi davom etish kumushning ajralishini oshirmaydi. Ushbu xulosaga koʻra, 1-10 namunalar bilan nitrat kislotasida tanlab eritish jarayonining optimal harorati va vaqti aniqlandi.

Keyingi tadqiqotlar eritmaning konsentratsiyasini va asosiy komponentlarni eritish uchun uning sarfini aniqlashga qaratildi. Erituvchi konsentratsiyasi selektiv tanlab eritishning maxsus parametridir, chunki, agar erituvchi konsentratsiyasi past boʻlsa, u holda eriydigan metall toʻligʻicha eritmaga oʻtmay kek tarkibida qoladi, aksincha, zarur boʻlgan konsentratsiyadan oshib ketsa mahsulot tarkibida mavjud boʻlgan boshqa qimmatli komponentlarning erishiga olib keladi. Optimal harorat chegarasini, erituvchining konsentratsiyasini va jarayon vaqtining davomiyligini aniqlash mutaxassisdan yuqori bilim, koʻnikma va tajribalarni toʻgʻri taqqoslash qobiliyatiga ega boʻlishni talab qiladi. Mahsulotning erimagan qismini olib tashlash uchun filtrlash jarayoni amalga oshirildi, erimagan oltinni oʻz ichiga olgan qoldiq kek keyingi qayta ishlashga yuboriladi. Filtrlash natijasida olingan kumush nitrat eritmasi poliakrilamid qoʻshilishi bilan tindirildi va xlorid kislota bilan qayta ishlanadi.

Nitrat kislotasi bilan ishlov berishdan soʻng olingan eritmadagi kumushning miqdori oʻrtacha 100-500 mg/l gacha yetib, uning choʻkishi xlorid kislotasi yoki natriy xlorat tuzi yordamida sodir boʻladi.

$$4AgNO_3 + 4HCl = 4AgCl + 2H_2O + 4NO_2 \quad (1)$$

Choʻkishdan soʻng kumush xloridi 8 soat davomida tindirildi va soʻrgʻich filtri orqali filtrlandi. Choʻkma kumushni electrolizlash sexiga yuboriladi va ma’lum texnologiyalardan foydalangan holda kumush xlorididan sof kumush quyma ajratib olinadi. Suyuq kumush eritmasi filtrlangandan soʻng, kekda oltin qoladi, u nitrat eritmasida erimaydi.

Kek kichik qismlarga boʻlinib, tayyorlangan idishlarga konsentrlangan azot va xlorid kislota aralashmasi (60% konsentratsiyali shox raogʻi) bilan 0,05 m^3 hajmli

2-jadval

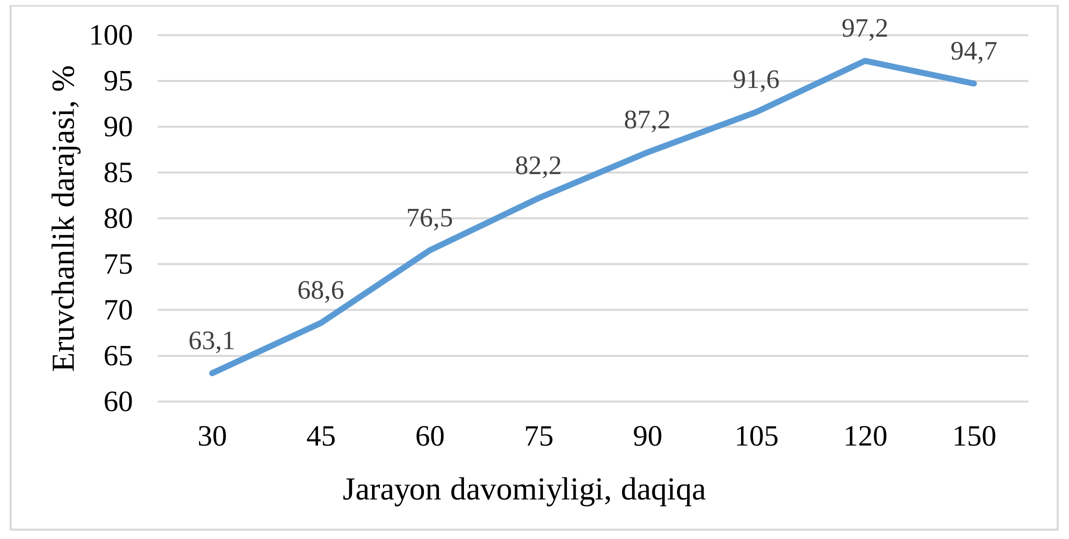
Nitrat kislota eritmasida tanlab eritish kekini shox arog'ida eritishning kimyoviy tahlili natijalari

Namuna №	*C[HNO_3 +3HCl], %*	*t_{te}, °C*	*τ, daq.*	*Eritmadagi oltinning miqdori, mg/l*	*Oltinni eruvchanlik darajasi, %*
1	*30,0*	*40*	*30*	*7,09*	*63,1*
2	*35,0*	*45*	*45*	*7,71*	*68,6*
3	*40,0*	*50*	*60*	*8,59*	*76,5*
4	*45,0*	*55*	*75*	*9,24*	*82,2*
5	*50,0*	*60*	*90*	*9,80*	*87,2*
6	*55,0*	*65*	*105*	*10,29*	*91,6*
7	*60,0*	*70*	*120*	*10,92*	*97,2*
8	*65,0*	*75*	*150*	*10,64*	*94,7*

isitiladigan titan reaktoriga quyiladi. Tajriba natijasida ma'lum bo'ldiki, kekni tanlab eritish jarayoni davomiyligining oshishi bilan oltinning eruvchanlik darajasi oshadi, chunki oltinning shox arog'ida tanlab eritish eruvchanlik kinetikasi bilan bog'liqdir. Biz tomonidan o'rganilgan birinchi laboratoriya tajribalari shox arog'ida tanlab eritish

Metallning eruvchanlik darajasi kimyoviy usul bilan, suyuq fazadagi va erimagan shakldagi qattiq kekdagi metall tarkibini aniqlashni tahlil qilganda topildi. Metalning qoldiq miqdori metalning erimasligi bilan izohlanadi, mos ravishda metalning eritmadagi umumiy eruvchanlik darajasi chiqadi.

Kimyoviy tahlil natijalari 2-jadvalda



3-rasm. Oltinning eruvchanlik darajasining jarayon davomiyligiga va shox arog'i konsentratsiyasiga bog'liqligi

parametri, ya'ni erituvchi konsentratsiyasi va tanlab eritish vaqtining metallarning eruvchanlik darajasiga ta'siri bo'ldi.

ko'rsatilgan bo'lib, unda tanlab eritishning past harorati metallarning kutilgan erishini ta'minlamasligi tushuntiriladi, bundan tash-

qari, erish vaqti tanlab eritishning asosiy kinetikasi bilan belgilanadi, bunda vaqt yetarli bo‘lmasa, qimmatbaho metallarning eritma tarkibiga o‘tishi mumkin bo‘lmaydi.

Shox arog‘ida tanlab eritish jarayonida eriydigan oltin xlorid shakliga o‘tadi. Nitrat kislotasida tanlab eritishdan keyin oz miqdorda qolgan qo‘shimchalar shox arog‘ida tanlab eritish davomida qisman eritilib, oltin eritmasini ifloslantiradi. Eruvchanlikka ta’sir qiluvchi asosiy omillar shox arog‘i eritmasining konsentratsiyasi, uning sarfi va kekdagi metallarning holatidir. Quyidagi diagrammadan (3-rasmga qarang) oltinning erish darajasi uning erkin holati tufayli ortib borishini ko‘rish mumkin.

Eksperimental ravishda aniqlandiki, shox arog‘ida tanlab eritish vaqtining oshishi bilan eritmaning sarflanishi ortadi, buning natijasida eritmadagi oltin konsentratsiyasi ortadi va jarayon 120 daqiqa davom etganda 10,92 mg/l ni tashkil qiladi va mahsulotning Q:S=1:3 nisbatida olingan 1 kg eritma uchun reagent sarfi 3 litrni tashkil qiladi. Olingan natijalarga asoslanib, mahsulotni shox arog‘ida tanlab eritishning optimal rejimi aniqlandi. 2-jadvalda va 3-rasmdagi grafikning egri chizig‘ida oltinning eruvchanligining ortishi kuzatiladi.

Xulosalar. Mis eritish zavodlarining mayin changlarini qayta ishlashning yangi texnologiyasini izlash bo‘yicha tadqiqotlarning dolzarbligi quyidagi sabablar tufayli yuzaga keladi: - bu mahsulotlar qimmatbaho xom ashyo hisoblanadi va albatta, ham iqtisodiy ham ekologik jihatdan muhim bo‘lgan mustaqil qayta ishlashga yo‘naltirilishi lozim; - mis eritish sanoati changlarini foydalanishga tiklash tabiatni muhofazalash va kishilar sog‘ligi uchun yetadigan ziyonning oldini oladi va rudali xom ashyodan foydalanishning kompleksligini oshiradi.

Shunday qilib, changlar tarkibidan nodir metallarni ajratib olish Olmaliq kon-metallurgiya kombinati aksiyadorlik jamiyati iqtisodiyotiga ortiqcha kapital xarajatsiz xom ashyo bazasini kengaytirish va qo‘shimcha daromad olish imkonini beradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Саидахмедов А.А., Худояров С.Р., Мирзанова З.А. Разработка технологии получения свинца из конвертерной пыли // Научно-практический электронный журнал “ТЕСНника”, № 2, 2020. – с 20-23.
2. Voxidov B.R., Xasanov A.S., Mamaraimov G.F. Mis sanoati texnogen chiqindilaridan qimmatbaho metallarni ajratib olish texnologiyasini tadqiq qilish // Farg‘ona politexnika instituti Ilmiy texnik jurnali Farg‘ona 2022y. Iyun Tom 26 №3. S.105-113.
3. Aktam A. Saidakhmedov, Abdirashid S. Khasanov, Abbos N. Shodiev. Study of the Intensification of the Process of Filtration of Leaching Solutions During the Processing of Copper Production Waste // Journal of pharmaceutical negative results. Vol. 13 SPECIAL ISSUE 08 (2022) p. 2415–2421. https://www.pnrjournal.com/index.php/home/article/view/3818

ID: 37094
Volume 1, № 2
December 2023

ЎЗБЕКИСТОН ШАРОИТИДА СУЛФАТ КИСЛОТА ИШЛАБ ЧИҚАРИШ САНОАТИ ЧИҚИНДИЛАРИДАН ВАНАДИЙ БЕШ ОКСИДИНИ АЖРАТИБ ОЛИШ






Мамараимов Ғайрат Фарход ўғли
НДКТУ Металлургия кафедраси катта ўқитувчиси

Хасанов Абдирашид Солиевич
ОКМК АЖ илмий ишлар бўйича бош муҳандис уринбосари т.ф.д., проф.

Вохидов Бахриддин Рахмиддинович
НДКТУ Металлургия кафедраси мудири т.ф.д., проф.

Қаюмов Ойбек Анвар ўғли
Қарши муҳандислик-иқтисодиёт институти Кончилик иши кафедраси ассистенти

Аннотация. *Ҳозирги вақтда рангли металларни қазиб олиш ва қайта ишлаш жараёнида кўплаб техноген чиқиндилар ҳосил бўлмоқда: ванадийли шлаклар, шунингдек ишлатилган ванадий катализаторлари (ИВК). Шунинг учун саноат чиқиндиларидан қимматбаҳо компонентларни олиш долзарбдир.*

Калит сўзлар: *Кон металлургия чиқиндилари, ишлатилган ванадий катализатори, техник сода, ванадий пентоксиди, куйдириш, ювиш, тоблаш.*

ИЗВЛЕЧЕНИЕ ПЕНТАОКСИДА ВАНАДИЯ ИЗ ОТХОДОВ СЕРНОКИСЛОТНОГО ПРОИЗВОДСТВА УЗБЕКИСТАНА

Мамараимов Гайрат Фарход угли
Старший преподаватель кафедры металлургии Навоийского государственного горно-технологического университета

Хасанов Абдирашид Салиевич
Заместитель главного инженера по научной работе ОАО «АГМК», доктор технических наук, проф.

Вохидов Бахриддин Рахмиддинович
Заведующий кафедрой металлургии Навоийского государственного горно-технологического университета доктор технических наук, проф.

Каюмов Ойбек Анвар угли
Ассистент кафедры горного дела Каршинского инженерно-экономического института

Аннотация. *В настоящее время в процессе добычи и переработки цветных металлов были образованы многочисленные техногенные отходы: шлаки содержащие ванадия, а также отработанные ванадиевые катализаторы (ОВК). Поэтому извлечение ценных компонентов из техногенных отходов производства является актуальным.*

Ключевые слова: *Горна металлургические отходи, отработанный ванадиевий катализатор, технический сода, пентаоксид ванадия, обжиг, выщелачивания, прокалка.*

ID: 37094
Volume 1, № 2
December 2023

EXTRACTION OF VANADIUM PENTOOXIDE FROM WASTE OF SULFURIC ACID PRODUCTION IN UZBEKISTAN

Mamaraimov Gairat
Senior Lecturer, Department of Metallurgy, Navoi State Mining and Technology University

Khasanov Abdirashid
Deputy Chief Engineer for Scientific Work of OJSC "AMMK", Doctor of Technical Sciences, Prof.

Vohidov Bakhriddin
Head of the Department of Metallurgy, Navoi State Mining and Technology University, Doctor of Technical Sciences, prof.

Kayumov Oybek
Assistant, Department of Mining, Karshi Engineering-Economics Institute

Abstract. *Currently, in the process of extraction and processing of non-ferrous metals, numerous technogenic wastes have been generated: slag containing vanadium, as well as spent vanadium catalysts (SVC). Therefore, the extraction of valuable components from industrial waste is relevant.*

Keywords: *metallurgical waste furnace, spent vanadium catalyst, technical soda, vanadium pentoxide, roasting, leaching, calcination.*

Кириш. Ўзбекистонда Угом тоғ тизмаларининг Сижджак ҳудудида ванадий конлари мавжуд, шунингдек у йўлдош элемент сифатида V_2O_5 (0,14 дан – 0,80% гача) титаномагнетитли маъданларнинг Тебинбулоқ конида (Қорақалпоғистон Республикаси Қораузоқ районида, Амударёнинг ўнг қирғоғида) учрайди. Олдиндан аниқланган захираларни ҳисобга олсак, Тебинбулоқ кони бўйича титаномагнетитли маъданлар 4,3 млрд. тоннани ташкил этади.

Тебинбулоқ кони Ўзбекистон худудидаги ванадий ва титан бўйича йирик металл таркибли маъданли объект саналади, у модда таркиби ва технологик хоссалари бўйича Качканар кони (Россия) маъданларига ўхшашдир. Бундан ташқари, Тебинбулоқнинг қулай иқтисодий шароитларига эга: очиқ усулда қазиш, темир йўл, магистрал газ қувурлари, ЭСЛ (ЛЭП) нинг яқинлиги, меҳнат ресурслари мавжудлиги ва бошқалар [1].

Шундай қилиб, Ўзбекистон Республикаси V_2O_5 саноат шароитларида ишлаб чиқаришни ташкил қилиш учун минерал ва техногенли хом ашёга ҳамда технологик имкониятларга эга.

Адабиётлар таҳлили ва методлар. Бундан ташқари бугунги кунда сульфат кислота ишлаб чиқариш учун ишлатиладиган катализатор (ванадийли контакт масса) га бўлган талаб Республика миқёсида 180 тоннани ташкил этади, шу жумладан Навоий вилояти, Учқудуқ туманидаги сульфат кислота ишлаб чиқариш корхонасининг талаби 60 тоннани ташкил этади. Демак, катализаторга бўлган талаб 180 тоннани ташкил этадиган бўлса, ванадийли контакт масса ўз активлигини йўқотгандан сўнг 180 тонна катализатор чиқинди сифатида ташлаб юборилади. Бу эса давлат учун ҳам, мамлакатимиз экологияси учун ҳам зарардир. Ҳозирги кунда олдимизга қўйган мақсадимиз сульфат кислота ишлаб чиқаришда SO_2 ни оксидлашда ишлатилган катализаторни қайта тиклаб, яъни активлигини йўқотган контакт масса таркибидан ванадий (V) ни ажратиб олиб, унга активлигини оширадиган моддалар ва ташувчи сифатида ўзимизнинг маҳаллий хомашёлардан фойдаланиб, активлиги юқори бўлган ишлаш муддати узоқ

бўлган катализаторни ишлаб чиқариш технологиясини яратишдан иборатдир.

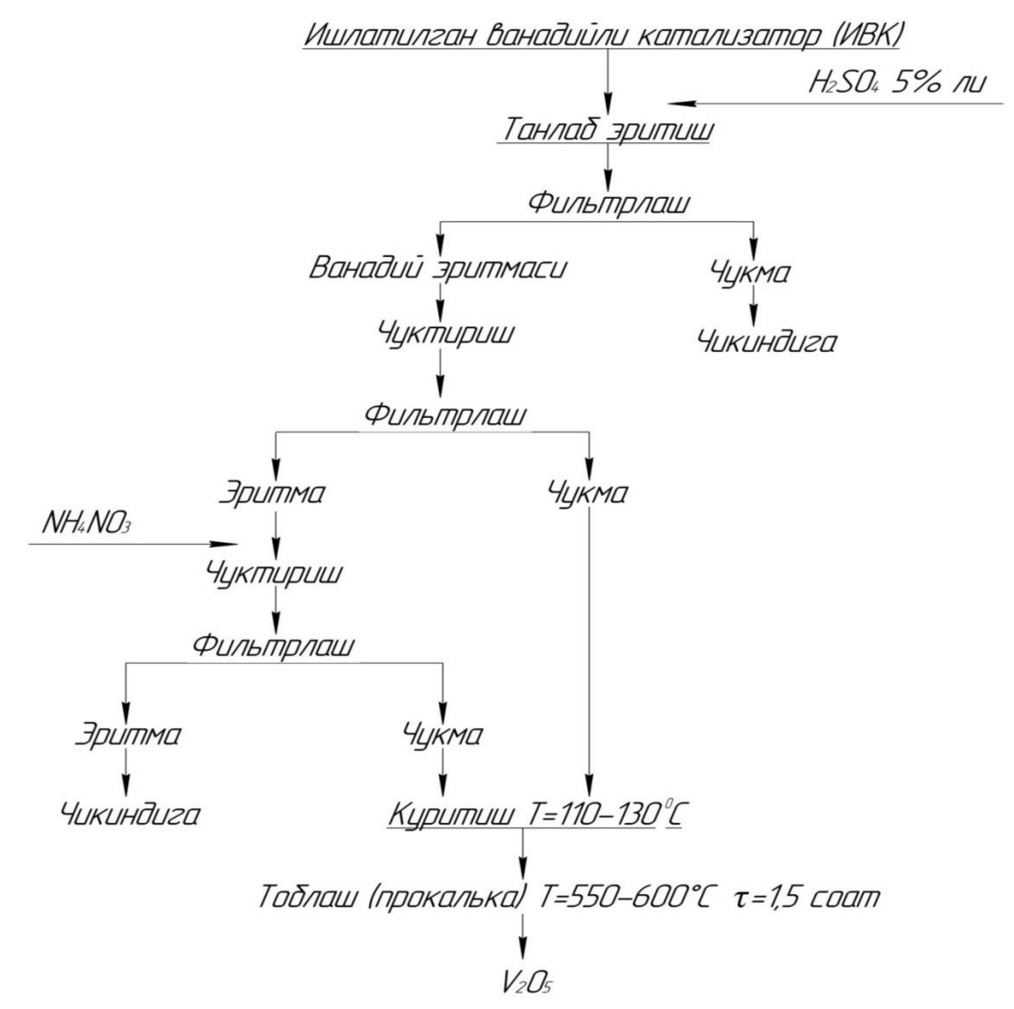
Ҳозирги вақтда ишланган ванадийли катализаторлардан ванадий беш оксидини олиш технологияси ишлаб чиқилган. Ишланган ванадийли катализаторлар ИВК ванадий олиш ҳамда V_2O_5 ва унинг ҳосилаларини (катализаторлар, феррованадатлар ва б.) ишлаб чиқариш учун иккиламчи хом ашёнинг энг яхши турларидан бири ҳисобланади. Ванадий манбаси сифатида ИВК дан фойдаланиш зарурлигига яна бир сабаб шундаки, чиқиндига чиқарилган ишланган катализаторлар ванадийнинг юқори даражада заҳарли бирикмалари билан атроф-муҳитнинг ифлосланишига олиб келади. Ҳар йили дунё бўйича 35 минг тонна чамасида ИВК ҳосил бўлади.

ИВК қайта ишлашнинг пирометаллургик усуллари электропечда кейинчалик кремний-ванадийли қотишмани эритиш билан олтингугурт газини йўқотиш ва фойдаланишга тиклаш учун уларни куйдиришни ва ишқорли металлар ҳамда кремний оксидларини ҳайдаш асосида бириктирувчи материал олишни кўзда тутади. Бошқа усул бўйича ИВК куйдириш ва олтингугурт газини фойдаланишга тиклаш, сўнгра эса қолдиқлардан ванадий кальцийли концентрат олишни, эритмалардан эса ўғит тайёрлашни кўзда тутади.

Гидрометаллургик усуллар кейинчалик эритмалардан ванадийни ажратиб олиш билан ИВК дан ванадийни танлаб эритмага ўтказишга асосланган. Украина мутахассислари томонидан 200 g/1 концентрацияли сульфат кислота эритмаси билан 105-110 ^{0}C ҳароратда 2 соат давомида аралаштиришда ИВК дан ванадийни танлаб эритмага ўтказишни кўзда тутувчи технология ишлаб чиқилган ва саноатга ўзлаштирилган. Силикатли асос эритмадан ажратилади, уч марта қайноқ сувда ювилади ва катализаторнинг янги порциясини тайёрлашга юборилади. Танлаб эритмага ўтказишдан сўнг олинган эритмага водород пероксиди иштирокида pH=8,5 гача аммиакли эритма билан ишлов берилади, олинган чўкма ажратилади, қуритилади, 4-6 соат давомида 450-600^{0}C ҳароратда оксидловчи атмосферада қиздирилади (тоблантирилади), сўнгра 1-5 h давомида С:Қ = 8-20:1 нисбатда қайнаган сув билан ишлов берилади, қуритилади ва қиздирилади (тоблантирилади). Тайёр маҳсулот 90 % ванадий пентаксидидан иборат бўлади.

Олмалиқ КМК (Ўзбекистон Республикаси) мутахассислари томонидан ИВКни қайта ишлаш технологияси ишлаб чиқилди, унга асосан қиздиришда ИВКни сувли танлаб эритмага ўтказиш, қаттиқ чўкмани (силикатли асосни) ажратиб олиш, сувли эритмани гидролизлаш, чўкмани қуюлтириш, фильтрлаш, қуритиш ва тоблаш ўтказилади. Яна бунда сувли ишловдан сўнг ажратилган қаттиқ чўкма активатор иштирокида 65-70 ^{0}C ҳароратда содали-аммиакли ишловга дуч қилинади, эритма эса сувли ишловдан сўнг оксидловчи таъсирига дуч қилинади. Танлаб эритмага ўтказишнинг иккита босқичи (сувли ва содали-аммиакли) ва танқис реагентларнинг катта сарфи (водород пероксиди, ПАВ, сода, аммиак) технологиянинг камчиликларига киради. Шу сабабли қўйидаги технологик схема ишлаб чиқилди:

ИВКни қайта ишлаш технологиясини ишлаб чиқиш бўйича тадқиқотларнинг асосий натижалари ёритилган.



1-расм. Ишлатилган ванадий катализаторини қайта ишлаш технологик схемаси

1-жадвал

Ванадийли катализаторинг бошланғич таркиби, тайёр маҳсулот ва ИВК

Маҳсулот номи	Миқдори , %				
	V_2O_5	K_2O	N_2O	SiO_2	$S_{общ}$
Ванадий катализатор (бошланғич)	6,0-6,5	8-10	2,0-2,5	-	-
ИВК	2-4,5	-	-	-	-
Ванадий беш оксид V_2O_5	96-97,5 %				
феррованадий	36-42%				
ИВК СКЗ Шимолий КБ	2,5-3,5	4-5,5	0,5-1	55-60	13-16

чиқариш цехида ўтказилган ИВК ни қайта ишлаш янги технологиясининг тажриба-саноат тажрибалари V_2O_5 94-98 % миқдорли ванадий беш оксидини олиш мумкинлигини исботлади.

Техноген чиқиндилар таркибидаги ванадий беш оксидининнг миқдори (1-жадвал).

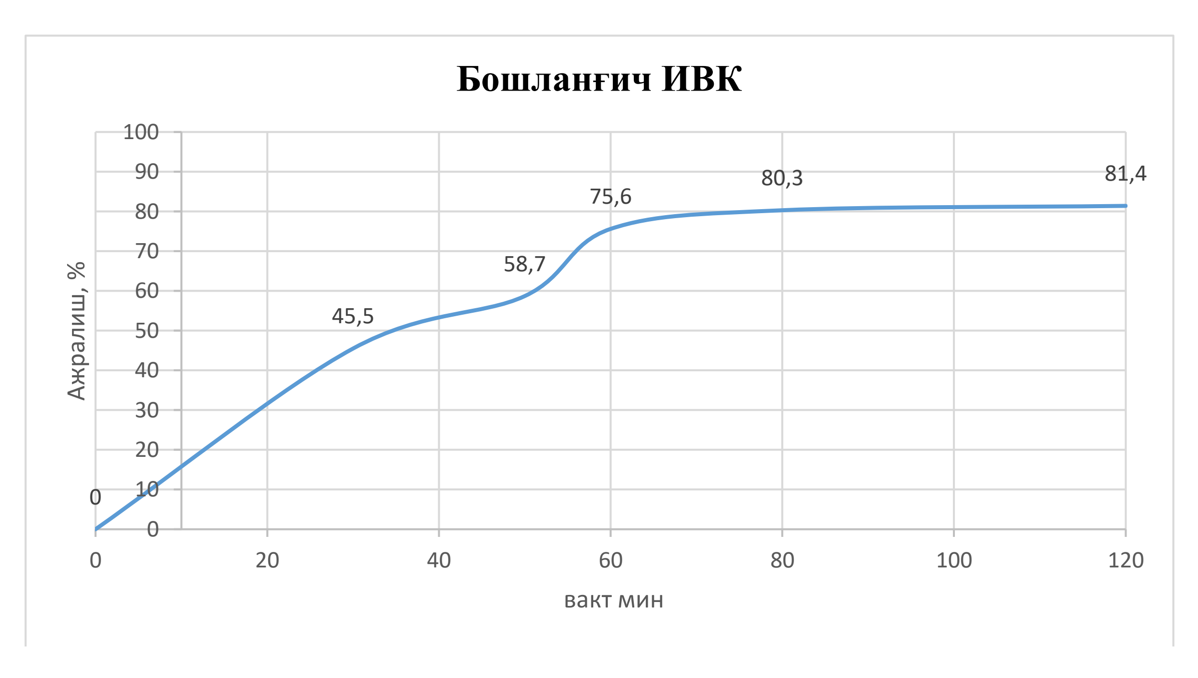
Натижа. Бизга таркиби маълум бўлган ванадий ишлатилган катализатори мавжудлигидан фойдаланиб уни дастлаб бошланғия гранула ҳолатида 45 г/л суюлтирилган сульфат кислотаси эритмасида магнитли аралаштиргичда 20-25^{0}С ҳароратда, Т:Ж=1:3, кучсиз кислотали муҳитда 2-3соат вақт мобайнида

2-жадвал

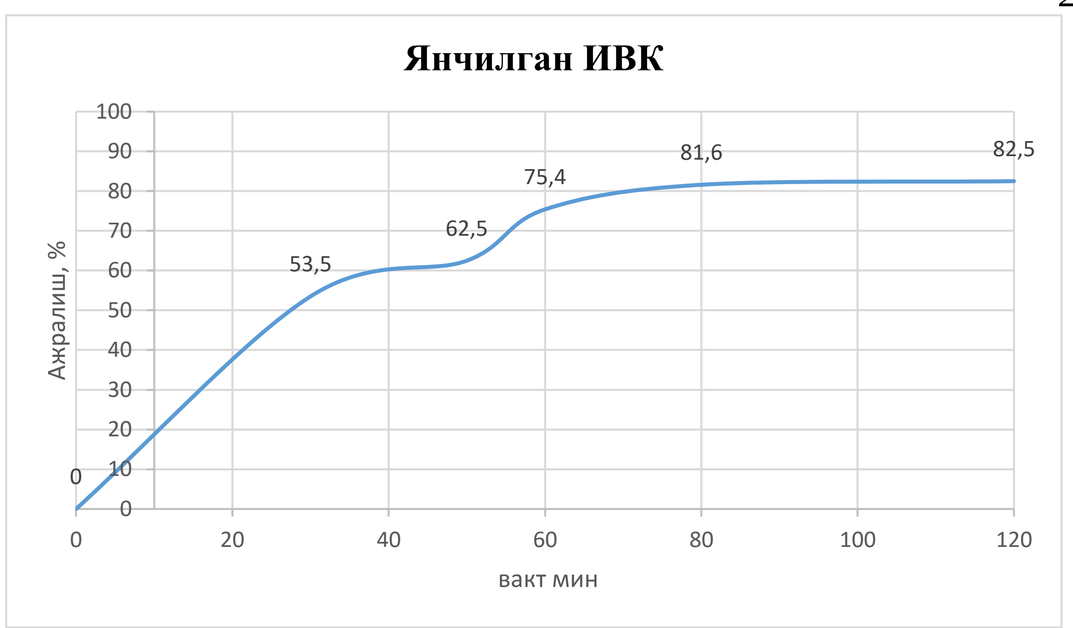
ИВК дан ванадийни сулфат кислотада танлаб эритиш кинетикаси сулфат кислотанинг бошлангич концентрацияси H_2SO_4=45 г/л

Танлаб эритиш вакти, мин	Бошлангич ИВК (гранула)		Янчилган ИВК (класс-0,1мм)	
	V_2O_5 (чукмада), %	Ажралиши. %	V_2O_5 (чукмада), %	Ажралиши. %
0.0	3.60	0.0	3.60	0.0
30	1.90	45.5	1.65	53,5
50	1.55	58.7	1.44	62.5
60	0.85	75.6	0.64	75.4
80	0.62	80.3	0.55	81.6
120	0.62	81.4	0.55	82.5

1-график



2-график



3-жадвал

ИВК дан ванадийни сулфат кислотада танлаб эритиш кинетикаси сулфат кислотанинг бошлангич концентрацияси H_2SO_4=50 г/л				
Танлаб эритиш вакти, мин	Бошлангич ИВК (гранула)		Янчилган ИВК (класс-0,1мм)	
	V_2O_5 (чукмада), %	Ажралиши. %	V_2O_5 (чукмада), %	Ажралиши. %
0.0	3.60	0.0	3.60	0.0
30	1.90	46,7	1.65	54,3
50	1.55	61,3	1.44	63.6
60	0.85	78,2	0.64	77.2
80	0.62	81,8	0.55	82.5
120	0.62	82,7	0.50	86.1

танлаб эритдик. Тажрибани турли вақт оралиғида амалга оширилди ва 3 соатда максималь эриш даражасига эришилди. Эритилган ванадил сульфат бирикмаси ваакум филтрда филтирланиб чўкма ювилди ва қуритилиб чиқиндига ташланди. Ванадийли эритма эса аммиакнинг 25%ли сувли бирикмаси билан 20-25^{0}С ҳароратда, 3 соат мобайнида чўктирилди. Олинган аммонийванадатли чўкма филтирланиб 105-110^{0}С ҳароратда 1 соат мобайнида қуритилди ва 500-550^{0}С ҳароратда 1,5 соат мобайнида муфель печида тобланди ва иш сўнгида V_2O_5 тоза

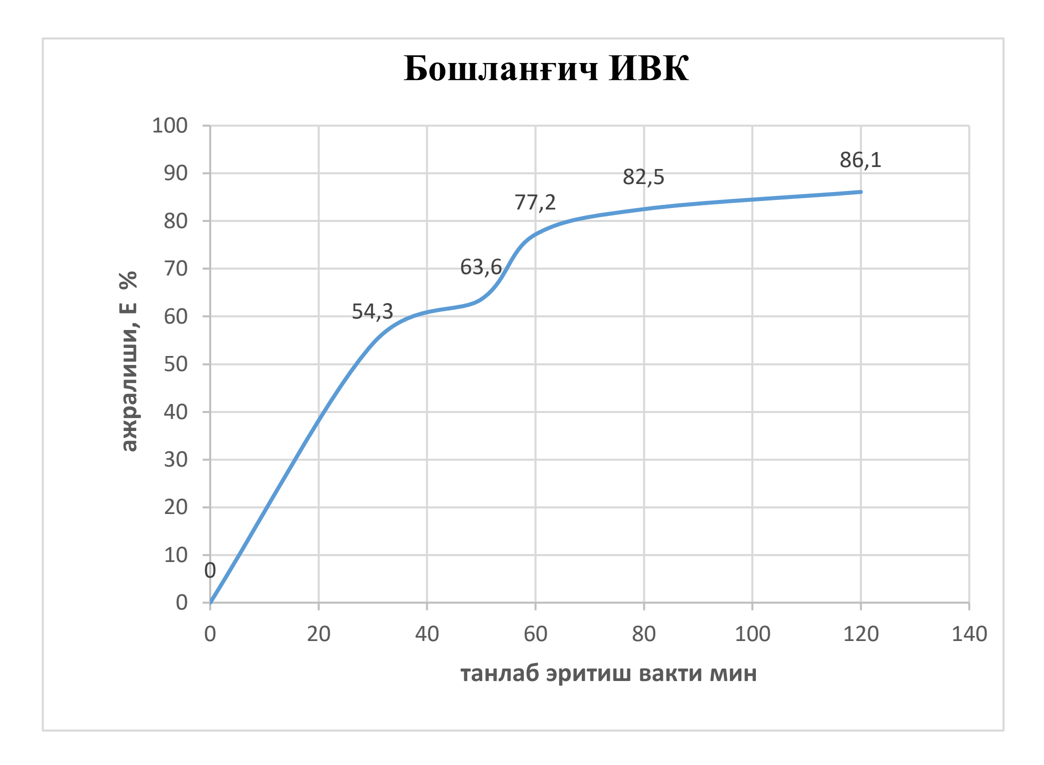
чўкмаси олинди.

Натижалар 2-жадвалда тасвирланган ва эриш жараёни ажралишининг вақтга боғлиқлик графиги 1 ва 2 эгри чизиқли график билан изоҳланган.

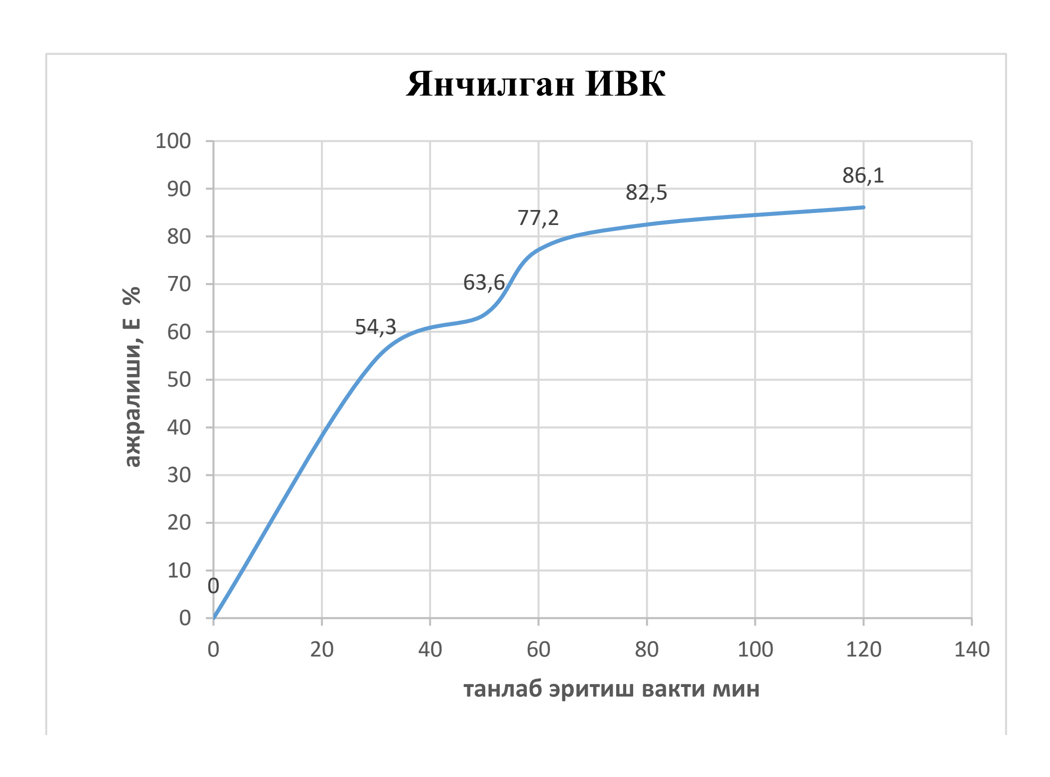
Тажриба ишини ишлатилган ванадий катализаторини 0,1мм гача янчилган ҳолатда ва эритувчи H_2SO_4=50 г/л концентрациясида олиб борамиз (3-жадвал).

Ишлатилган ВКни 0,1мм ўлчамгача

3-график



4-график



янчиб H_2SO_4 нинг 50г/л.ли концентрациясидаги эритмасида магнитли аралаштиргичда 20-25^{0}С ҳароратда, Қ:С=1:3 нисбатда, кучсиз кислотали муҳитда 2-3 соат вақт мобайнида танлаб эритдик. Тажрибани турли вақт оралиғида амалга оширилди ва 3 соатда максималь эриш даражасига эришилди. Эритилган ванадил сульфат бирикмаси ваакум филтрларда филтирланиб олинган чўкма ювилди ва қуритилиб чиқиндига ташланди. Ванадийли эритма эса аммиакнинг 25%ли сувли эритмаси билан 20-25^{0}С ҳароратда 3 соат мобайнида чўктирилди. Олинган аммонийванадатли чўкма филтирланиб 105-110^{0}С ҳароратда 1 соат мобайнида қуритилди ва 500-550^{0}С ҳароратда 1,5 соат мобайнида тажриба муфель печида тобланди ва тажриба сўнгида V_2O_5 нинг тоза чўкмаси олинди. Натижалар 3.4.2. жадвалда тасвирланган ва эриш жараёни ажралишининг вақтга боғлиқлик графиги 3.4.3. ва 3.4.4. эгри чизиғи билан изоҳланган.

Ишлатилган ванадийли катализаторни 0,1мм ўлчамгача янчиб H_2SO_4 нинг 50г/л.ли концентрациясидаги эритмасида танлаб эритиш натижасида ажралиш даражаси 6,1% гача оширилди ва умумий ажралиш даражаси 86,1% га этказилди.

Хулоса. Ванадий катализаторлари хом ашёлари нархининг қиммат туришини инобатга олганда хомашёдан комплекс фойдаланиб юқори сифатли махсулот олиш мамлакат иқтисоди учун айни муддао бўлиб хизмат қилади.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

1. Б.Р. Вохидов, Ғ.Ф.Мамараимов, Д.Д. Абдубайитов, Л.К. Низомов // Ванадий бойитмасини ажратиб олишда куйдириш жараёнининг афзалликлари // Современные проблемы и перспективы химии и химико-металлургического производства Республиканской научно-технической конференции 22 ноября 2018 года.
2. Б.Р. Вохидов, Ғ.Ф.Мамараимов, Р.Ж. Худоёров, Ш.Х. Исоев, А.Ф.Норов // Ванадий ажратиб олишда замонавий танлаб эритиш усулларининг афзалликлари // Современные проблемы и песпективы химии и химико-металлургического производства Республиканская научно-техническая конференция, г.Навои, Узбекистан, 22 ноября 2018 года.
3. А.Р. Арипов, С.З. Намазов, Г.Ф.Мамараимов, У.Б.Нуриддинов, Л.Г.Кушшаев, А.Б.Азимова // Исследование технологии получения железаруд месторождения тебинбулак // IX International correspondence scientific specialized conference «International scientific review ofthe technical sciences, mathematics and computer science» (Boston. USA. February 12-13, 2019) 107-110C.
4. Б.Р. Вохидов, А.Р. Арипов, Ғ.Ф.Мамараимов, Ш.Н.Туробов // Research of technological process of vanadium distribution in Uzbekistan // XI International correspondence scientific specialized conference «International scientific review of

the technical sciences, mathematics and computer science» Boston.USA. June 10-11.2019.
5. А.С. Хасанов, Б.Р. Вохидов, А.Р. Арипов, Ғ.Ф. Мамараимов, Ш.Н. Туробов, Ж.Н. Нарзуллаев // Ўзбекистон шароитида ванадий ва палладий ажратиб олишнинг технологик жараёнларини тадқиқ қилиш // Композицион материаллар Ўзбекистон илмий-техникавий ва амалий журнали №1/2019.
6. А.С. Хасанов, Б.Р. Вохидов, Ғ.Ф. Мамараимов, Р.А. Хамидов, Т.Т. Сирожов, У.У. Хужамов // Исследование повышения степени извлечения и чистоты аффинированного палладиевого порошка из сбросных растворов // Universum: технические науке Ввыпуск:9(66) сентябрь Москва 2019.
7. А.С. Хасанов, Б.Р. Вохидов, Ғ.Ф. Мамараимов // Техноген чиқиндилардан ванадий беш оксидини ажратиб олиш имкониятларини ўрганиш // Научно-технический журнал Ферпи 2020. Том 24. №3.
8. А.С. Хасанов, Б.Р. Вохидов, Ғ.Ф. Мамараимов // Разработка технология получения пятиокиси ванадия из минералного техногенного сырьё // Universum: технические науке Ввыпуск:3(72) март Москва 2020.
9. Б.Р. Вохидов, Ғ.Ф. Мамараимов, Ж.Н. Нарзуллаев // Разработка комплексной технологии извлечения благородных и драгоценных металлов на основе переработки отходов зола-шлаков Ангренского и ново-Ангренского ТЭС. // Ўзбекистонда илмий-амалий тадқиқотлар” мавзусидаги республика 16-кўп тармоқли илмий масофавий онлайн конференция материаллари 16-қисм.
10. Б.Р. Вохидов, Ғ.Ф. Мамараимов // Техноген чиқиндилардан ванадий беш оксидини ажратиб олиш имкониятлари // Ўзбекистонда илмий-амалий тадқиқотлар” мавзусидаги республика 16-кўп тармоқли илмий масофавий онлайн конференция материаллари 16-қисм.
11. Б.Р. Вохидов, Ғ.Ф. Мамараимов // Техноген хомашёлардан ванадий ва палладийни олиш усулларини ишлаб чиқиш// Ўзбекистонда илмий-амалий тадқиқотлар” мавзусидаги республика 22-кўп тармоқли илмий масофавий онлайн конференция материаллари 16-қисм.
12. Ғ.Ф. Мамараимов, И.И. Исроилова // Изучение возможности извлечения благородных и драгоценных металлов на основе переработки отходов золошлаков ангренской и ново-ангренской тэс // Научно-методический журнал “Academy” № 11 (62), 2020 стр:18.
13. А.С. Хасанов, Б.Р. Вохидов, Ғ.Ф. Мамараимов // Техноген хомашёлардан ванадий ва палладийни ажратиб олишнинг технологияларини яратиш // Научно-технический журнал Ферпи 2021. Том 25. № 2.

14. Г.Ф. Мамараимов, Б.Р. Вохидов, М.Б. Очилова // Development of a technology for obtaining vanadium from local raw materials // Международной научно-практической онлайн конференции «Проблемы, перспективы и инновационный подход эффективной переработки минерального сырья и техногенных отходов». 27.05.2021.
15. Г.Ф. Мамараимов, Б.Р. Вохидов, У.У. Музаффаров // Инновационные подходы извлечения ванадия из техногенного сырьё в условиях «НГМК» // Международная научная и научно-техническая конференция "Практические и инновационные научные исследования: актуальные проблемы, достижения и новшества (посвящены памяти профессора А.А. Юсупходжаева)" 6 декабря, 2021.
16. Б.Р.Вохидов, А.Э, Нуримов, Г.Ф. Мамараимов, Б.М. Немененок // Разработка технологии получения пятиокиси ванадия из минерального и техногенного сырья // "X Форум вузов инженерно-технологического профиля союзного государства" г. Минск, 6–10 декабря 2021 г.
17. Б.Р. Вохидов, А.С. Хасанов, Ғ.Ф. Мамараимов // Mis sanoati texnogen chiqindilaridan qimmatbaho metallarni ajratib olish texnologiyasini tadqiq qilish // Научно-технический журнал Ферпи 2022. Том 26. № 3.
18. А.С.Хасанов, Г.Ф.Мамараимов, Б.Р.Вохидов // Изучение возможности получения пятиокиси ванадия из различного сырьё // III-Международной конференции комплексное инновационное развитие зарафшанского региона: достижении, проблемы и перспективы Навои, Узбекистан 27-28 октября, 2022 год.
19. А.С.Хасанов, Б.Р.Вохидов, Б.М. Немененок, Г.Ф.Мамараимов // Новые направления переработки техногенных отходов медной промышленности // Литье и металлургия (3), 2022 год.
20. Ғ.Ф.Мамараимов А.С.Хасанов, Б.Р.Вохидов // Извлечения ванадия из техногенных ресурсов // Universum: технические науке Выпуск:12(105) декабр Москва 2022.

ID: 37094
Volume 1, № 2
December 2023

KON LAHIMI MUSTAHKAMLAGICHIGA TA'SIR QILADIGAN YUKLAMANI HISOBLASH, HISOBLASH NATIJALARINI QAYTA ISHLASH VA TAHLIL QILISH





Nurxonov Xusan Almirza o'g'li
QMII Konchilik ishi kafedrasi dotsenti,
E-mail: knurkhonov@mail.ru

Bakirov G'ayrat Xoliqberdiyevich
ToshDTU "Ko'mir va qatlamli konlar geotexnologiyasi" kafedrasi dotsenti,
E-mail: gayrat.bakirov89@mail.ru

Annotatsiya. *Maqolada kon lahimi mustahkamlagichlaridagi muammolarni hal qilish uchun chekli elemenlar usulidan foydalanish tartibi keltirilgan bo'lib unda kon bosimining namoyon bo'lishini o'rganish uchun dasturiy ta'minotga qo'yiladigan talablar ishlab chiqilgan.*

Kalit so'zlar: *kon bosimini hisoblash, kon lahimi, tog' jinsi, noteks yuklamalar, geomexanik jarayonlar.*

РАСЧЕТ НАГРУЗОК, ВЛИЯЮЩИХ НА УСИЛЕНИЕ ШАХТНЫХ ПОЛЕ, ОБРАБОТКА И АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ РАСЧЕТА

Нурхонов Хусан Алмирза угли
Доцент кафедры «Горное дело», Каршинском инженерно-экономическом институте,
Электронная почта: knurkhonov@mail.ru

Бакиров Гайрат Холикбердиевич
Доцент кафедры «Геотехнология угольных и пластовые месторождения», Ташкентский государственный технический университет,
Электронная почта: gayrat.bakirov89@mail.ru

Аннотация. *В статье описан метод использования метода конечных элементов для решения задач шахтной паяной арматуры, а также разработаны требования к программному обеспечению для исследования проявления шахтного давления.*

Ключевые слова: *расчет шахтного давления, шахтный шлам, горная порода, нетекстильные нагрузки, геомеханические процессы.в международных системах.*

CALCULATION OF THE LOAD AFFECTING THE MINE FIELD REINFORCEMENT, PROCESSING AND ANALYSIS OF CALCULATION RESULTS

Nurkhonov Khusan
Associate Professor, Department of Mining, Karshi Engineering-Economics Institute,
E-mail: knurkhonov@mail.ru

Bakirov Gayrat
Associate Professor, Department of Geotechnology of Coal and Seam Deposits, Tashkent State Technical University,
E-mail: gayrat.bakirov89@mail.ru

Abstract. *The article describes the method of using the finite element method to solve the problems of mine solder reinforcements, and the software requirements for studying the manifestation of mine pressure are developed.*
Keywords: *calculation of mine pressure, mine slurry, rock, non-textile loads, geomechanical processes.*

Kirish. Massivda kon ishlarini olib borish tog‘ jinslari massivlarining dastlabki kuchlanish-deformatsiya holatining buzilishiga olib keladi. Natijada yuzaga keladigan mexanik deformatsiya jarayonlari kon lahimi atrofidagi tog‘ jinslari massivida yangi muvozanatdagi kuchlanish-deformatsiya holatining shakllanishiga olib keladi. Yangi kuchlanish va deformatsiya maydonini shartli ravishda to‘liq deb atash mumkin, ya’ni u yer osti kon ishlarida hosil bo‘lgan dastlabki geostatik maydonga qo‘shimcha kuchlanish va deformatsiya maydonini kiritish natijasida hosil bo‘lgan.

“Qizil-Olma”, “Qochbuloq” va “Qayrog‘och» ruda qazib oluvchi konlarining tayyorlov lahimlarini o‘rganish shuni ko‘rsatdiki, ularning holati tez-tez ta’mirlanishiga qaramay, ba’zan qoniqarsiz bo‘lib qolmoqda. Kon lahimlarini saqlab turish bo‘yicha ish hajmiga e’tibor qaratiladigan bo‘lsa, ayrim uchastkalar o‘rtacha 1-1,5 yildan so‘ng ta’mirlangan bo‘lsa-da, bir yil ichida 2-3 marta ta’mirlangan uchastkalar ham mavjud.

Adabiyotlar tahlili va metodlar. Kon lahimi mustahkamlagichlarida paydo bo‘ladigan kuch va momentlarni CHEU ni qo‘llash bilan hisoblanadi. Uning asosiy g‘oyasi diskret modeldagi gorizontal va vertikal yo‘nalishdagi reaksiya kuchlarini uzluksiz funksiya to‘plamiga asoslab aproksimatsiyalashdan iborat.

$$\delta = \int_0^l \frac{M_1^2}{E\,J} dl, \quad \Delta = \int_0^l \frac{M_1 M_q}{E\,J} dl, \qquad (1)$$

bu yerda, l – yarim arka dugasining uzunligi;

M_1 – birlik kuch ta’sirida paydo bo‘laligan eguvchi moment;

M_q – tashqi yuklamalar sistemasi ta’sirida paydo bo‘laligan eguvchi moment;

E – Yung moduli;

J –eguvchi tekislikka perpendikulyar bo‘lgan elementning asosiy o‘qiga nisbatan mustahkamlagich elementi kesimining inersiya momenti.

Metall mustahkamlagich elementlarining markaziy siqilishdagi va cho‘zilishidagi mustahkamligi quyidagi formula bilan tekshiriladi:

$$\frac{N}{F_{nt}} \leq R \qquad (2)$$

bu yerda, N – hisoblangan bo‘ylama kuch;

F_{nt} – element ko‘ndalang kesim yuzasi;

R – po‘latning siqilishdagi va cho‘zilishidagi qarshiligi.

Metal mustahkamlagich elementlarining markaziy siqilishdagi mustahkamligi quyidagi formula bilan tekshiriladi:

$$\frac{N}{\varphi \cdot F} \leq R, \qquad (3)$$

bu yerda, φ – bo‘ylama egilish koeffitsiyenti, eng katta yegilish funksiyasida $\lambda = \frac{l_0}{r}$;

F – element ko‘ndalang kesim yuzasi;

l_0 – elementning hisoblangan uzunligi;

r – yuzaning inersiya radiusi.

Asosiy tekisliklardan birida egilishda metall mustahkamlagich elementlarbning mustahkamlbgi 4 va 5 formular bilan tekshiriladi:

$$\frac{Q\cdot S}{J\cdot\delta} \le R_{sr}\ , \qquad (4)$$

$$\frac{M}{W_{nt}} \le R, \qquad (5)$$

bu yerda, W_{nt} – mustahkamlagich elementi siljigan qismining neytral o‘qqa nisbatan qarshilik momenti;

hajmiy og‘irligidagi (2,5 t/m^3) tog‘ jinslariga nisbatan olingan. Bu holda massivning yon tomonlama bosim koeffitsiyentlari 0,4 dan 1 gacha bo‘lgan qiymatida, o‘lchash qadami 0,15 ni, 1 dan 5 gacha bo‘lgan qiymatida esa o‘lchash qadami 1 ni tashkil etadi.

1- jadval

Chuqurlik, m	100		M	N	Q
Hajmiy og‘irlik, t/m^3	2,5	0	0.000000	355.000000	-2.195266
Yon tomonlama bosim koeffitsiyenti	0,4	1	-24.928775	331.261451	8.126840
		2	-34.150429	318.040936	102.039897
		3	-27.940322	304.643105	195.228325
		4	-6.573812	291.067959	287.692125
		5	10.981152	285.988071	257.031717
		6	12.621572	259.850351	188.411338
		7	7.932702	231.569780	105.168489
		8	5.785941	220.048045	0.000000

δ – profil devorining qalinligi,

R va R_{sr} – mos holda hisoblangan egilish va kesishga po‘lat qarshiligi.

Qiya yo‘nalgan yuklama ostidagi mustahkamlagichni hisoblash uchun xos bo‘lgan ikkita asosiy tekislikka nisbatan metall mustahkamlagich egilgan elementlarning mustahkamligi quyidagi formula bilan tekshiriladi..

$$\frac{M_x}{J_x}y \pm \frac{M_y}{J_y} \le \mathrm{R}\ , \qquad (6)$$

bu yerda, M_x, M_y – asosiy o‘qlarga nisbatan eguvchi moment komponentlari;

x,y – ko‘rib chiqilayotgan element nuqtasining uning asosiy o‘qlariga nisbatan koordinatalari;

J_x, J_y – kesimning o‘qlarga nisbatan inersiya momentlari, mos ravishda x–x, y–y.

1–jadvalda uch turdagi mustahkamlagichlarni hisoblash natijalari keltirilgan bo‘lib, bunda tog‘ jinslarining yon tomonlama bosim koeffitsiyentlari turli xil ammo bir xil chuqurlikdagi (100 m) va

Arka romli qiya ustunli mustahkamlagich uchun yuklamaning son qiymati natijalari 1-jadvalda keltirilgan.

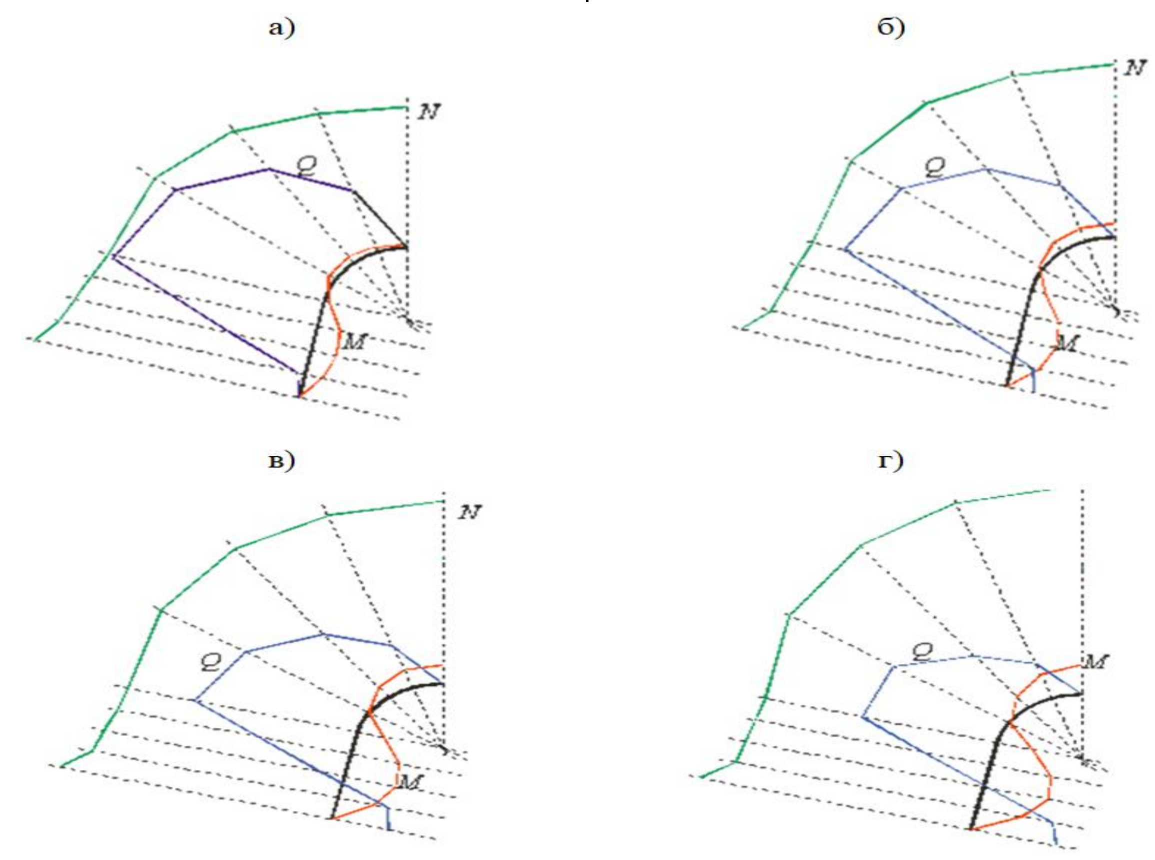
Hisoblash uchun romli mustahkamlagichning chap yarmi qismidan foydalanilgan. Metall mustahkamlagichning ishlash holati moslashuvchan bo‘lgani uchun, mustahkamlagichning butun konturini hisoblash shart emas. Arka romli mustahkamlagichning o‘ng yarmi uchun M va N epyurlari simmetriya qoidasiga muvofiq, Q epyurasi esa – egri simmetriya qoidasiga ko‘ra qurilgan.

Har bir mustahkamlagich qismi uzunligi teng sakkizta segmentga bo‘lingan. Natijada mustahkamlagich qismining butun uzunligi pastki chap sharnirdan boshlanuvchi to‘g‘ri burchakli koordinatalar tizimida to‘qqizta nuqta bilan tasvirlangan. Hisoblash jarayonida olingan yuklamalar son qiymati grafik yo‘l bilan masshtab bo‘yicha mustahkamlagich qismining mos keladigan nuqta koordinatalariga perpen-

dikulyar to‘g‘ri chiziq bo‘ylab qo‘yiladi. Musbat qiymatlar kon lahimi mustahkamlagichining tashqi tomoniga, manfiy qiymatlar esa ichki tomoniga qo‘yiladi. Yon tomonlama bosim koeffitsiyentining o‘zgarishi mustahkamlagich ichki kuchlarining qiymatini sezilarli o‘zgarishiga olib keladi.

Yon tomonlama bosim koeffitsiyentidagi o‘zgarish bilan bo‘ylama kuchlar ***N*** har doim musbat qiymatlarni qabul qiladi va bu qiymat arka romli mustahkamlagich asosida doimiy o‘zgarmas bo‘lib qoladi (1-, 2- va 3-rasmlar). Pastki chap sharniri ichidagi egilish momenti ***M*** va mustahkamlagich ko‘ndalang kesimining eng yuqori nuqtasida ko‘ndalang kuch ***Q*** har

Natijalar. Yon tomonlama bosim koeffitsiyenti 0,4 dan 1 gacha o‘zgarishi bilan mustahkamlagichlarning ko‘ndalang kesimining eng yuqori nuqtasidagi bo‘ylama kuch 85% ga oshadi va yon tomonlama bosim koeffitsiyenti 1 dan 5 gacha o‘zgarganda esa eng yuqori nuqtasidagi bo‘ylama kuch 195 % ga oshadi (1-rasm). Ikkinchi koordinatali nuqtada egilish momenti *M* yon tomonlama bosim koeffitsiyenti 0,4 dan 1,5 gacha o‘zgarganda maksimal manfiy qiymatlarni qabul qiladi. Keyin maksimal manfiy qiymatlar uchinchi nuqta koordinatasiga o‘tadi. Maksimal musbat qiymat mustahkamlagichlarning ko‘ndalang kesimining eng yuqori nuqtasida



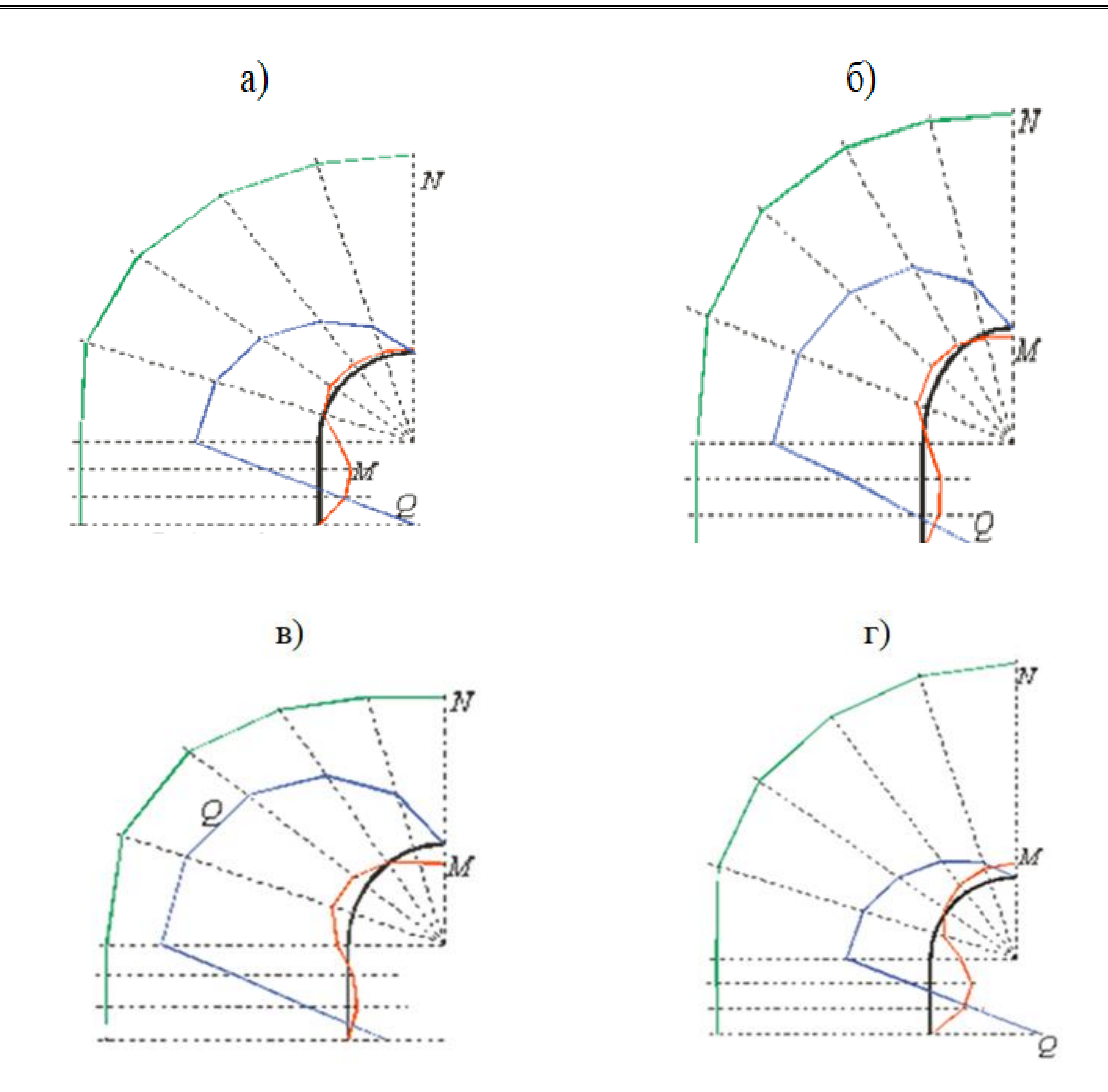
Yon tomonlama bosim koeffitsiyentlari: a – 0,4; b – 0,55; v – 0,7; g – 0,85

1 – rasm. Qiya ustunli arka romli mustahkamlagichlarni hisoblash natijalaridan hosil bo‘lgan epyuralar

doim ham nolga teng. Bu har qanday mustahkamlagichlar uchun amal qiladi.

joylashgan.

Yon tomonlama bosim koeffitsiyenti

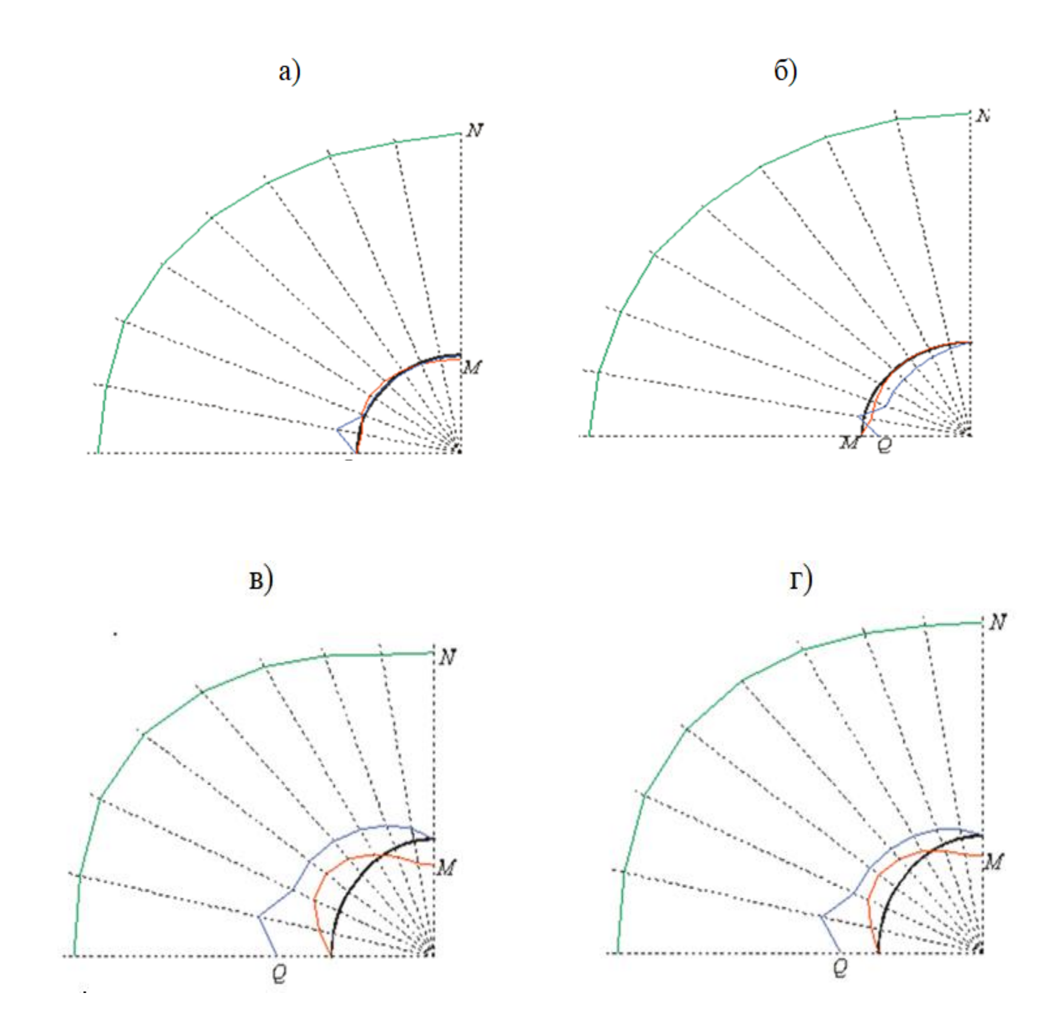


Yon tomonlama bosim koeffitsiyentlari: a – 0,4; b – 0,55; v – 0,7; g – 0,85

2 – rasm. Tik ustunli arka romli mustahkamlagichlarni hisoblash natijalaridan hosil bo'lgan epyura

0,4 dan 1 gacha o'zgarganda maksimal manfiy qiytmatlar farqi 194 % va musbat qiytmatlar farqi 1000 % ga teng bo'ldi. Yon tomonlama bosim koeffitsiyenti 1,0 dan 5,0 gacha o'zgarganda esa maksimal manfiy qiytmatlar farqi 455 % va musbat qiytmatlar farqi 605 % ga teng bo'ldi. Ko'ndalang kuchning *Q* maksimal musbat qiymati to'rtinchi nuqta koordinatasida, bu nuqta mustahkamlagichning to'g'ri chiziqli qismidan egri chiziqli qismiga o'tish joyi. Ko'ndalang kuchning *Q* qiymati yon tomonlama bosim koeffitsiyenti 0,4 dan 1,5 gacha bo'lgan interval bo'yicha o'zgarganda nolga tushadi va keyin manfiy qiymatni oladi. *Q* ning maksimal manfiy qiymati birinchi koordinata nuqtasida, ya'ni mustahkamlagichning pastki chap sharnirida joylashgan nuqtaga to'g'ri keladi va teng darajada ortadi. Yon tomonlama bosim koeffitsiyenti 2 dan 5 gacha o'zgarganda bo'ylama kuchining barchasi manfiy qiymatlarni oladi (yon tomonlama bosim koeffitsiyentining boshqa qiymatlarida hosil bo'lgan epyuralar 2-rasmda keltirilgan).

Mustahkamlagich vertikal yon tayanchidagi ichki kuchlar taqsimlanishi ifodalangan epyuralar 3-rasmda tasvirlangan.



Yon tomonlama bosim koeffitsiyentlari: a – 0,4; b – 0,55; v – 0,7; g – 0,85

3– rasm. Yarim doira shakldagi arka romli mustahkamlagichlarni hisoblash natijalaridan hosil bo'lgan epyura

Epyuralardan ko'rinib turibdiki mustahkamlagichning to'g'ri chiziqli qismining egri chiziqli qismiga o'tish joyida ko'ndalang kuchning ***Q*** eng katta musbat qiymati ham mavjud.

Mustahkamlagichning to'g'ri chiziqli qismida bo'ylama kuchlar *N* doimiy bo'lib qoladi. Uning maksimal qiymati mustahkamlagichning eng yuqori nuqtasida bo'lib, yon tomonlama bosim koeffitsiyenti 0,4 dan 5,0 gacha o'zgarganda uning qiymati 9,1 marotabagacha oshadi. Yon tomonlama bosim koeffitsiyenti 0,4 ga teng bo'lganda egilish momenti *M* mustahkamlagichning eng yuqori nuqtasida manfiy qiymatga erishadi. Yon tomonlama bosim koeffitsiyentining boshqa qiymatlarida *M* ning qiymatlari musbat bo'ladi (yon tomonlama bosim koeffitsiyentining boshqa qiymatlarida hosil bo'lgan epyuralar 3-rasmda keltirilgan).

3-rasmda mustahkamlagichdagi ichki kuchlarning taqsimlanishi tasvirlangan. U yarim doiraga o'xshash shaklda hosil bo'lgan. Bu yerda yuklama oldingi holatlarga nisbattan mustahkamlagich qismining butun uzunligi bo'yicha sekin o'zgaradi.

Xulosa. Mustahkamlagichning to'g'ri

chiziqli qismidan egri chiziqli qismiga oʻtish joylari bundan mustasno boʻlib, yon tomonlama bosim koeffitsiyenti 0,4 dan 1,0 gacha oʻzgarganda koʻndalang kuchning ***Q*** qiymati keskin oshadi. Yon tomonlama bosim koeffitsiyenti 1,0 ga teng boʻlganda boʻylama kuchlar ***N*** barcha nuqta koordinatalarida deyarli bir hil. Yon tomonlama bosim koeffitsiyenti 2,0 dan yuqori qiymatlarida boʻylama kuch ***N*** manfiy qiymatlarni qabul qiladi. Yon tomonlama bosim koeffitsiyenti 1,0 ga teng boʻlganda massivning parametrlariga bogʻliq holda koʻndalang ***Q*** va boʻylama ***N*** kuchlar eng kichik qiymatga erishadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR ROʻYXATI

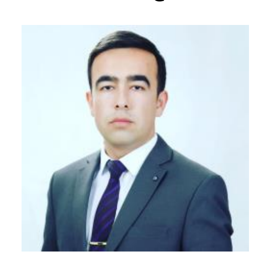
1. Меликулов А. Д. и др. Факторы обеспечения длительной устойчивости и безопасности подземных горных выработок шахт и рудников в условиях проявления тектонических процессов // Вопросы науки и образования. – 2019. – №. 19 (66). – С. 7-17.
2. Бакиров Г. Х. Распределение напряжений вокруг выработанного пространства // Central Asian Journal of Theoretical and Applied Science. – 2021. – Т. 2. – №. 5. – С. 23-28.
3. Yu G. N. et al. Maintenance of underground mining developments in seismic-tectonic active areas //Austrian Journal of Technical and Natural Sciences. – 2022. – №. 5-6. – С. 26-36.
4. Бакиров Г. Х. РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ АРОЧНОЙ КРЕПИ ОТКАТОЧНОГО ШТРЕКА В УСЛОВИЯХ ШАХТЫ «КЫЗЫЛ-АЛМА» // Universum: технические науки. – 2022. – №. 8-1 (101). – С. 62-66.
5. Бакиров Г. Х. Управление состоянием массива в зонах опорного давления при системах с обрушением вмещающих пород // European Journal of Interdisciplinary Research and Development. – 2022. – Т. 3. – С. 9-13.
6. Меликулов А. Д. и др. Статья. Геомеханические фактори повышения эффективности геотехнологий с учетом их ресуровоспроизводства и ресурсобережения в современных рыночных условиях // Журнал «Проблемы энерго и ресурсосбережения. – 2019. – №. 3. – С. 52-63.
7. Akbarov T.G., Toshtemirov U.T., Nurkhanov Kh., Khojakulov A. Recommended Support Structures for Excavations in Difficult Mining and Geological Conditions // International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology (IJARSET). – India, February 2020. – Vol. 7. – Issue 2. – pp. 12798-12802 (05.00.00; №8).
8. Nurkhonov Kh.A., Misliboev I.T. Design of contour explosion parametrs // Web of scientist: international scientific research journal. – Indonesia, Nov., 2022. – Vol. 3.

Issue 11. (WoS) – pp. 605-611. ISSN: 2776-0979 (SJIF 2022: 5.949).

9. Мислибаев И.Т., Нурхонов Х.А. Методика расчета параметров для гладкого взрывания для обеспечения сохранности проектного контура в условиях рудника Каракутан // Oriental Renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences. – Vol. 2. – Issue 9. – Tashkent, 2022. – pp. 412-421. ISSN 2181-1784 (SJIF 2022: 5.947).

ID: 37094
Volume 1, № 2
December 2023

TEMIR TARKIBLI XOM ASHYODAN VA MA'DANLARDAN TEMIRNI AJRATIB OLISHNING TEXNOLOGIK O'LCHAMLARINI TADQIQ QILISH VA ANIQLASH



Eshonqulov Uchqun Xudaynazar o'g'li
Qarshi muhandislik-iqtisoditor instituti katta o'qituvchisi,
E-mail: uchqun.eshonqulov91@mail.ru

Annotatsiya. *Tajriba sanoat sinovlarida Olmaliq kon-metallurgiya kombinati aksiyadorlik jamiyati Mis boyitish fabrikasi chiqindilarini tiklovchi kuydirish orqali FeO, Fe_2O_3 va Fe_3O_4 minerallarini Fe gacha qaytarish, kuyindidan temirni magnitli separator yordamida ajratib olish hamda pirit boyitasini oksidlovchi kuydirib, magnitli separator yordamida magnitli zarralarni ajratib olish jarayoni amalga oshirildi.*

Kalit so'zlar: *pirit, kuyundi, oksid, tiklash, konservatsiya, qayovchi qatlam, birikma,aylanma quvurli pech, magnitli separator.*

ИССЛЕДОВАНИЕ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РАЗМЕРОВ ВЫДЕЛЕНИЯ ЖЕЛЕЗА ИЗ ЖЕЛЕЗОСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ И РУД

Эшонкулов Учкун Худайназар угли
Каршинский инженерно - экономический институт,
Электронная почта
uchqun.eshonqulov91@mail.ru

Аннотация. *В опытно-промышленных испытаниях реализован процесс восстановления минералов FeO, Fe_2O_3 и Fe_3O_4 до Fe путем регенеративного сжигания отходов АО «Алмалыкский горно-металлургический комбинат» до Fe, отделения железа от сажи с помощью магнитного сепаратора и извлечения магнитных частиц методом проведено окисление пиритовой руды с использованием магнитного сепаратора.*

Ключевые слова: *пирит, сажа, оксид, восстановление, консервация, слой, комбинация, вращающаяся трубчатая печь, магнитный сепаратор.*

RESEARCH AND DETERMINATION OF TECHNOLOGICAL DIMENSIONS OF ISOLATION OF IRON FROM IRON-CONTAINING RAW MATERIALS AND ORES

Eshonkulov Uchkun
Karshi engineering economics institute
E-mail: uchqun.eshonqulov91@mail.ru

Abstract. *In pilot industrial tests, the process of reducing the minerals FeO, Fe2O3 and Fe3O4 to Fe was implemented by regenerative combustion of waste from Almalyk Mining and Metallurgical Plant JSC to Fe, separating iron from soot using a magnetic separator and extracting magnetic particles using the method; oxidation of pyrite ore using magnetic separator.*

Keywords: *pyrite, soot, oxide, reduction, conservation, layer, combination, rotary tube furnace, magnetic separator.*

Kirish. Qora metallurgiya sanoatida temir rudasi iste’molining oshishi, ishlab chiqarishda qazib olingan rudalardagi o‘rtacha temir miqdorining pasayishi bilan harakterlanadi. Bu tendensiya butun dunyoga xosdir. Ushbu muommo esa nafaqat tarkib jihatdan kambag‘al temir ruda konlaridan sifatli temir ajratib olish, balki temir tarkibli barcha xomashyolarni qayta ishlash hamda ulardan temir va uning birikmalarini ajtratib olishni taqozo etadi.

Adabiyot tahlili va usullari. Temir tarkibli xomashyolar va rudalarni kompleks qayta ishlash va ularning tarkibidan temir va uning birikmalarini ajratib olish texnologiyalarini yaratish va ishlab chiqarishga joriy etish bo‘yicha «Olmaliq kon-metallurgiya kombinati» AJ ning eng asosiy muammolaridan biri xisoblanadi. Olmaliq kon – mettallurgiya kombinatida temir tarkibli xomashyolarni batafsil ilmiy tadqiqot qilish uchun biz avvalo Qalmoqqir rudalarini o‘rganib ko‘rdik.

Natijalar. Aylanma pechda g‘ovak temir olish bo‘yicha sanoat tajribalarini o‘tkazish uchun MBF-1 sulfat kislota ishlab chiqarishning piritli kuyindilari dastlabki material bo‘lib hisoblanadi. Bu kuyindilar qaynar qatlam pechlaridagi piritli konsentratni kuydirish mahsulotlari aralashmasidan iborat. 80-90% aralashma siklon changidan iborat.

Pirit kuyindilari ag‘darmadan olingan va 9% gacha yuqori namlikka ega. Pirit kuyindisining kimyoviy tarkibi 2-jadvalda berilgan.

1-jadval

1-Mis boyitish fabrikasi chiqindisining kimyoviy tarkibi

№	Elementlar	Miqdori %	№	Elementlar	Miqdori%
1	SiO_2	73,4	7	Pb	0,0098
2	Fe	3,80	8	Zn	0,0045
3	S_{um}	1,65	9	As	0,011
4	CO_2	2,8	10	Au, g/t	0,23
5	P_2O_5	0,21	11	Ag, g/t	1,5-2,5
6	Cu	0,14			

ID: 37094
Volume 1, № 2
December 2023

2-jadval

Pirit kuyindisining kimyoviy tarkibi, %

Mahsulot nomlanishi	Fe	Cu	Zn	Pb	SiO	Al_2O_3	S	C	CaO
Pirit kuyindisi	49,3	0,44	1,02	0,24	18,9	2,35	2,10	0,88	
	27,6	0,23	0,92	0,31	25,86	8,47	1,01		





1-rasm. Pirit kuyundisining kuydirishdan oldingi va keyingi holati

Muhokama. Konsentratni tiklash uchun qaynar qatlamda har xil temir tarkibli materiallarni tiklash bo‘yicha 940-9500S maqbul harorat tanlandi. Tiklash bo‘yicha barcha tajribalar yuqorida ko‘rsatilgan berilgan haroratda va konservatsiyalangan tiklangan gazning doimiy tarkibida o‘tkazildi. Har xil tajribalarda tiklovchi kuydirish mahsulotlarining chiqishi quyidagini tashkil etdi: kuyindi 50-70%; chang 50-30%.

Yuklanadigan konsentratdan magnitli fraksiya chiqishi 35 dan 40% gachani tashkil etdi.

Yuqorida ko‘rsatilganidek, 40% va undan ortiq aktiv temir mavjud tiklangan kuyindini (magnitli fraksiyani) olish hamda misning holatini va uning kuydirish mahsulotlari bo‘ylab tarqalishini kuzatish ishning maqsadi hisoblandi.

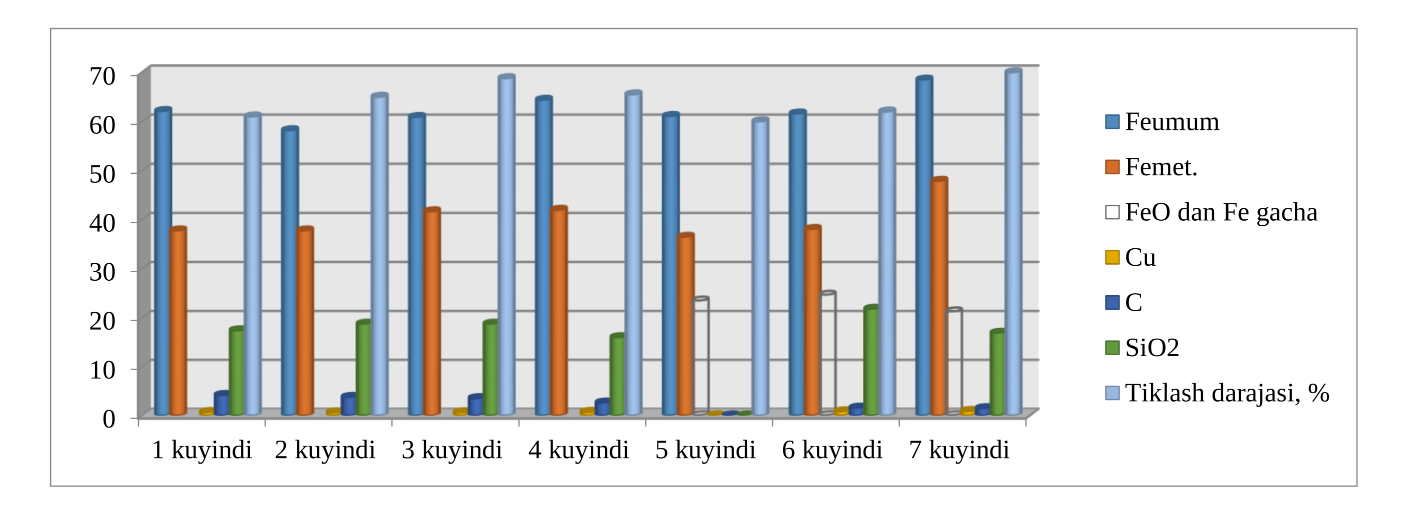
Birinchi ikkita tajriba bir xil texnologik tartiblarda olib borildi va unumdorligi bo‘yicha bir-biridan farq qildi. Tartibda bu tajribalarning davomiyligi 6-7 soatni tashkil etdi. Birinchi tajribada shixta 37,5% koksdan va 62,5% konsentratdan iborat bo‘ldi. Konsentrat bo‘yicha unumdorlik bir sutkada 5,2 t/m3 ni, 38-42% metalli temir tarkibli aktiv temir kukuni bo‘yicha esa bir sutkada 1,8t/m3 tashkil etdi.

Ikkinchi tajribada shixta 35% koksdan 65% konsentratdan tashkil topdi. Konsentrat bo‘yicha unumdorlik 6,4t/m3 tashkil etdi, 36-38% metalli temir tarkibli aktiv temir kukuni bo‘yicha bir sutkada 2,57t/m3 tashkil etdi.

3-jadval

Tiklangan kuyindi magnitli fraksiyasining fazaviy va kimyoviy tarkibi,%

Tajribalar soni	Namunalar soni	Fe_{umum}	$Fe_{met.}$	FeO dan Fe gacha	Cu	C	SiO_2	Tiklash darajasi, %
1	1 kuyindi	62,1	37,8		0,71	4,2	17,40	61,0
	2 kuyindi	58,2	37,8		0,65	3,8	18,76	65,0
	3 kuyindi	60,9	41,7		0,66	3,54	18,76	68,80
	4 kuyindi	64,4	42,0		0,74	2,65	16,0	65,50
2	5 kuyindi	61,1	36,5	23,5	-	-	-	60,0
	6 kuyindi	61,6	38,1	24,7	0,86	1,6	21,8	62,0
	7 kuyindi	68,5	47,9	21,3	0,93	1,5	16,9	70,0



1-grafik. Tiklangan kuyindi magnitli fraksiyasining fazaviy va kimyoviy tarkibining o‘zgarish

Xulosa.

1. O‘tkazilgan ishlar aso-sida MBF-1da pirit boyitmasini tarkibidagi temirni ajratib olish maqsadida tiklovchi kuydirish bilan aktiv temirni olish tavsiya etildi.

2. Tiklash uchun shixta – 1 mm yiriklikdagi 20% koksikdan (o‘rtacha o‘lchangan diametri 0,7 mm) va 0,5 mm yiriklikdagi 80 % konsentratdan (o‘rtacha o‘lchangan diametri 0,153 mm) iborat.

3. Kuydirishning quyidagi tartibi ishlab chiqildi: harorat 940-9500, puflash tezligi 19-20 sm/sek. Tiklangan konser-vatsiyalangan gazda 1-1,5% dan oshmagan karbonat kislota, 16-18% dan kam bo‘lmagan uglerod va 30-35% vodorod oksidlari bo‘lishi lozim.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Хакимов, К. Ж., Каюмов, О. А. У., Эшонкулов, У. Х. У., & Соатов, Б. Ш. У. (2020). ТЕХНОГЕННЫЕ ОТХОДЫ-ПЕРСПЕКТИВНОЕ СЫРЬЕ ДЛЯ МЕТАЛЛУРГИИ УЗБЕКИСТАНА В ОЦЕНКЕ ОТВАЛЬНЫХ ХВОСТОВ

2. Шодиев, А. Н. У., Туробов, Ш. Н., Саидахмедов, А. А., Хакимов, К. Ж., & Эшонкулов, У. Х. У. (2020). Исследование технологии извлечения редких и благородных металлов из сбросных растворов шламового поля. Universum: технические науки, (5-1 (74)), 37-40.
3. Эшонкулов, У. Х. У., Олимов, Ф. М. У., Саидахмедов, А. А., Туробов, Ш. Н., Шодиев, А. Н. У., & Сирожов, Т. Т. (2018). Обоснование параметров контурного взрывания при сооружении горных выработок большого сечения в крепких породах. Достижения науки и образования, (19 (41)), 10-13.
4. Каюмов, О. А. У., Хакимов, К. Ж., Эшонкулов, У. Х. У., Боймуродов, Н. А., & Норкулов, Н. М. У. (2021). Изучение химического, гранулометрического, фазового состава золотосодержащих смешанных руд. Universum: технические науки, (3-3 (84)), 45-49.
5. Eshonkulov, U. K. O. G. L., Shukurov, A. Y., Kayumov, O. A. O. G. L., & Umirzoqov, A. A. (2021). STUDY OF THE MATERIAL COMPOSITION OF TITANIUM-MAGNETIC ORE OF THE TEBINBULAK DEPOSIT. Scientific progress, 2(7), 423-428.
6. Djurayevich, K. K., Kxudoynazar O'g'li, E. U., Sirozhevich, A. T., & Abdurashidovich, U. A. (2020). Complex Processing Of Lead-Containing Technogenic Waste From Mining And Metallurgical Industries In The Urals. The American Journal of Engineering and Technology, 2(09), 102-108.
7. Эшонкулов, У. Х. У. (2022). ХАРАКТЕРИСТИКА И ТИПЫ ЖЕЛЕЗНЫХ СЫРЁ. BARQARORLIK VA YETAKCHI TADQIQOTLAR ONLAYN ILMIY JURNALI, 2(11), 303-308.
8. Хакимов, К. Ж., Эшонкулов, У. Х., & Умирзоқов, А. (2020). Complex Processing Of Lead-Containing Technogenic Waste From Mining And Metallurgical Industries In The Urals. THE AMERICAN JOURNAL OF ENGINEERING AND TECHNOLOGY (TAJET) SJIF-5.32 DOI-10.37547/tajet, 2(9), 2689-0984.
9. Хасанов, А. С., Эшонкулов, У. Х., & Каюмов, О. А. (2023). ИССЛЕДОВАНИЕ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЖЕЛЕЗА ИЗ ЖЕЛЕЗОСОДЕРЖАЩЫХ СЫРЬЁ И РУДЫ. BARQARORLIK VA YETAKCHI TADQIQOTLAR ONLAYN ILMIY JURNALI, 3(4), 291-298.
10. Хасанов, А. С., & Эшонкулов, У. Х. (2023). ПОДГОТОВКА ИСХОДНОГО ЖЕЛЕЗОСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ К ПЕРЕРАБОТКЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ВОССТАНОВЛЕНИЮ. ARXITEKTURA, MUHANDISLIK VA ZAMONAVIY TEXNOLOGIYALAR JURNALI, 2(4), 47-64.

11. Номдоров, Р. У., Эшонкулов, У. Х., & Муродов, Д. Б. (2023). ТЕПАҚЎТОН КОНИДАГИ ҚАЗИБ ОЛИШ ЖАРАЁНИГА ТАЪСИР ЭТУВЧИ ДОЛЗАРБ МУОММОЛАР. Инновационные исследования в современном мире: теория и практика, 2(4), 5-8.
12. Эшонкулов, У. Х., & Турдиев, Ж. Н. (2023). ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ЖЕЛЕЗОСОДЕРЖАЩИХ ШЛАМОВ. ARXITEKTURA, MUHANDISLIK VA ZAMONAVIY TEXNOLOGIYALAR JURNALI, 2(1), 32-36.
13. Эшонкулов, У. Х., Хасанов, А. С., & Хужакулов, А. М. (2022). НОВЫЕ СПОСОБЫ ОБОГАЩЕНИЯ КОНЦЕНТРАТОВ И ПРОЦЕССЫ ПОДГОТОВКИ ЖЕЛЕЗОСОДЕРЖАЩИХ РУД. In Научные основы и практика переработки руд и техногенного сырья (pp. 119-125).

EKSKAVATOR ISHCHI A’ZOLARINING ISH SAMARADORLIGINI OSHIRISHDA TA’SIR ETUVCHI OMILLARNI TAHLIL QILISH





Haydarov Shoxid Bahridinovich
Konchilik elektr mexanikasi kafedrasi dosent v.b,
E-mail: maftunjon96@mail.ru

Usmonov Maftunjon Zohidjon o‘g‘li
Konchilik elektr mexanikasi kafedrasi assistenti,
E-mail: usmonovmaftunjon@gmail.com

Annotatsiya. *Ko‘pgina tadqiqotlar orqali shuni ta’kidlash mumkinki, ochiq usulda qazib olishda ekskavatorlar katta hajmdagi tog‘ jinslarini qazib olish ishlarini mexanizatsiyalashning asosiy vositasi hisoblanadi. Hozirgi vaqtda po‘lat sim arqonli ekskavatorlar va gidravlik ekskavatorlarning juda ko‘p turli xil modellari ishlab chiqarilmoqda. Konchilik sohasining rivojlanish bosqichida, aynan, kon uskunalarining texnologik xususiyatlarini modernizatsiya qilish ishlab chiqilgan usullar orqali amalga oshirilishini belgilaydi hamda konlarda ishlab chiqarishni rivojlantirish va boshqarish uchun yangi texnologiyalar yaratilishini ta’minlaydi.*

Kalit so‘zlar: *yurish mexanizmi, zo‘riqma mexanizmi, ekskavator parki, po‘lat sim arqonli ekskavator, to‘lalik koeffitsienti, yuritma, mexanizmlarning almashinuvchanligi, markaziy sapfa.*

АНАЛИЗ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТРУДА РАБОТНИКОВ ЭКСКАВАТОРА

Хайдаров Шохид Бахридинович
и.о. доцент кафедры Горной электромеханики,
Электронная почта:
maftunjon96@mail.ru

Усмонов Мафтунжон Зохиджон угли
Ассистент кафедры Горной электромеханики,
Электронная почта:
usmonovmaftunjon@gmail.com

Аннотация. *Благодаря многочисленным исследованиям можно отметить, что при открытых горных работах экскаваторы являются основным средством механизации крупномасштабной добычи горных пород. В настоящее время существует множество различных моделей канатных экскаваторов и гидравлических экскаваторов. На этапе развития горной промышленности определено, что модернизация технологических особенностей горного оборудования будет осуществляться за счет разработанных методов и обеспечивает создание новых технологий развития и управления производством на шахтах.*

Ключевые слова: *шагающий механизм, натяжной механизм, экскаваторный парк, канатный экскаватор, коэффициент наполненности, привод, взаимозаменяемость механизмов, центральная линия.*

ID: 37094
Volume 1, № 2
December 2023

ANALYSIS OF FACTORS AFFECTING INCREASED LABOR EFFICIENCY OF EXCAVATOR WORKERS

Haydarov Shoxid
Docent of the Department of Mining Electromechanics,
E-mail: maftunjon96@mail.ru

Usmonov Maftunjon
Assistant of the Department of Mining Electromechanics,
E-mail: usmonovmaftunjon@gmail.com

Abstract. *Thanks to numerous studies, it can be noted that in open-pit mining, excavators are the main means of mechanizing large-scale rock mining. There are many different models of rope excavators and hydraulic excavators available today. At the stage of development of the mining industry, it was determined that the modernization of the technological features of mining equipment will be carried out through the developed methods and ensures the creation of new technologies for the development and management of production in mines.*

Keywords: *walking mechanism, tensioning mechanism, excavator park, rope excavator, fill factor, drive, interchangeability of mechanisms, center line.*

Kirish. Yurtimizdagi yirik konchilik korxonalarini rivojlantirish strategiyasi, mahsulot sifati va raqobatbardoshligini yanada oshirishga va ishlab chiqarish hajmini bosqichma-bosqich oshirishga qaratilgan. Shu munosabat bilan, konchilik sanoati korxonalarida texnika parkini faol ravishda yangilanib modernizatsiya qilishga va katta quvvatli yangi uskunalar xarid qilishga asosiy e'tibor qaratilmoqda. Yangi uskunalarni xarid qilishga katta sarmoya kerak bo‘ladi.

Ochiq konlarda ishlatiladigan uskunalarni funktsional maqsadiga asosan yettita sinfga bo‘lish mumkin: tog‘ jinslarini qazish, qazish va yuklash, tashish, to‘kish uchun tayyorlash, yordamchi ishlar, boyitish va saralash uskunalari kiradi.

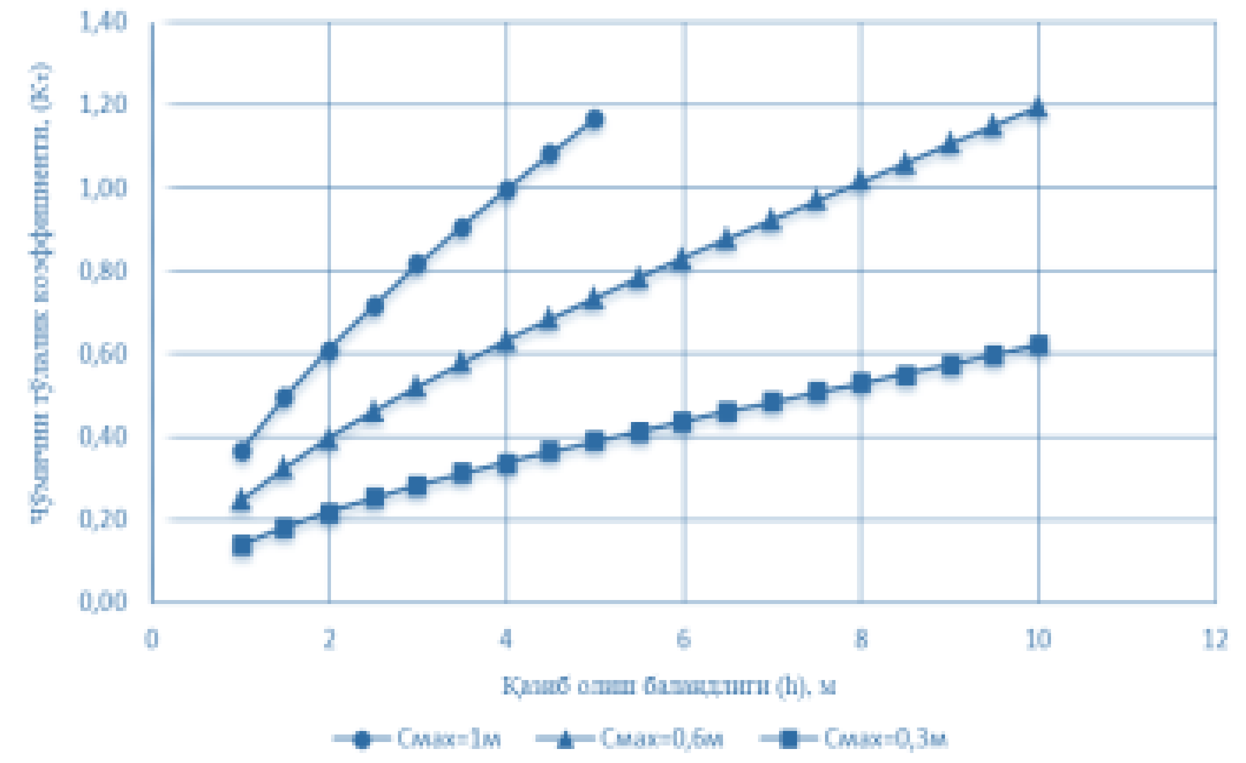
Adabiyotlar tahlili va metodlar. Tahlillar shuni ko‘rsatadiki, kon uskunalarining texnik parametrlari ularning konstruktsiyalarini takomillashtirish, yangi konstruktiv materiallar va boshqaruv avtomatizatsiya tizimlaridan unumli foydalanish hamda konchilik sanoatining texnologik jarayonlarini o‘zaro majmuaviy yondashuvlar asosida ishlatish bilan ham belgilanadi [65; 38-40-b]. Tadqiqotlarda kon ekskavatorining texnik darajasini tavsiflovchi eng muhim ko‘rsatkichlar bu, cho‘michning unumdorlik birligiga nisbatan metall sarfi va energiya samaradorligi hisoblanadi. Ekskavator-transport majmualari uskunalarining ishlash samaradorligini aniqlash bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlar tahlili shuni ko‘rsatdiki, ekskavatorlarning o‘ziga xos metall mustahkamligining oshirib borilishiga e'tibor qaratilmoqda. Hozirgi vaqtda bu ko‘rsatkichlar gidravlik ekskavatorlar uchun o‘rtacha 14-25 t/m^3, po‘lat sim arqonli ekskavatorlar uchun 30-35 t/m^3 ni tashkil qiladi. Rossiya va Ukraina davlatlarida ishlab chiqarilgan ekskavatorlar uchun bir xil ko‘rsatkich 38-55 t/m^3 ni tashkil etsa, ba'zi tadqiqotchilar o‘zlarining ishlarida ushbu holatni ayrim mamlakatlarda yuk ko‘tarish mashinalari uchun xavfsizlik talablari va mashina qismlarini loyihalashga xos xavfsizlik omili bilan izohlashadi. Shu bilan birga, bir qator tadqiqotchilar ekskavator massasini kamaytirish, boshqa jihozlari og‘irligiga teng bo‘lishiga ham

salbiy ta'sir ko'rsatishini ta'kidlashadi, bu mashinist ish joyida kuchli tebranishlarga olib keladi va uning ish sharoitlarini yomonlashtiradi.

Ekskavator cho'michining to'lalik koeffitsientining aniq qiymatlarini aniqlovchi $K_т=f(\Delta xy)$ funktsiyasi, qazib olish joyining balandligiga bog'liq (1-rasm).

Ekskavatorning bir marta qamrashida cho'michning to'lishi (G) uchun qazish joyi balandligi $\Delta x=4$ m bo'lishi kerakligi aniqlangan.

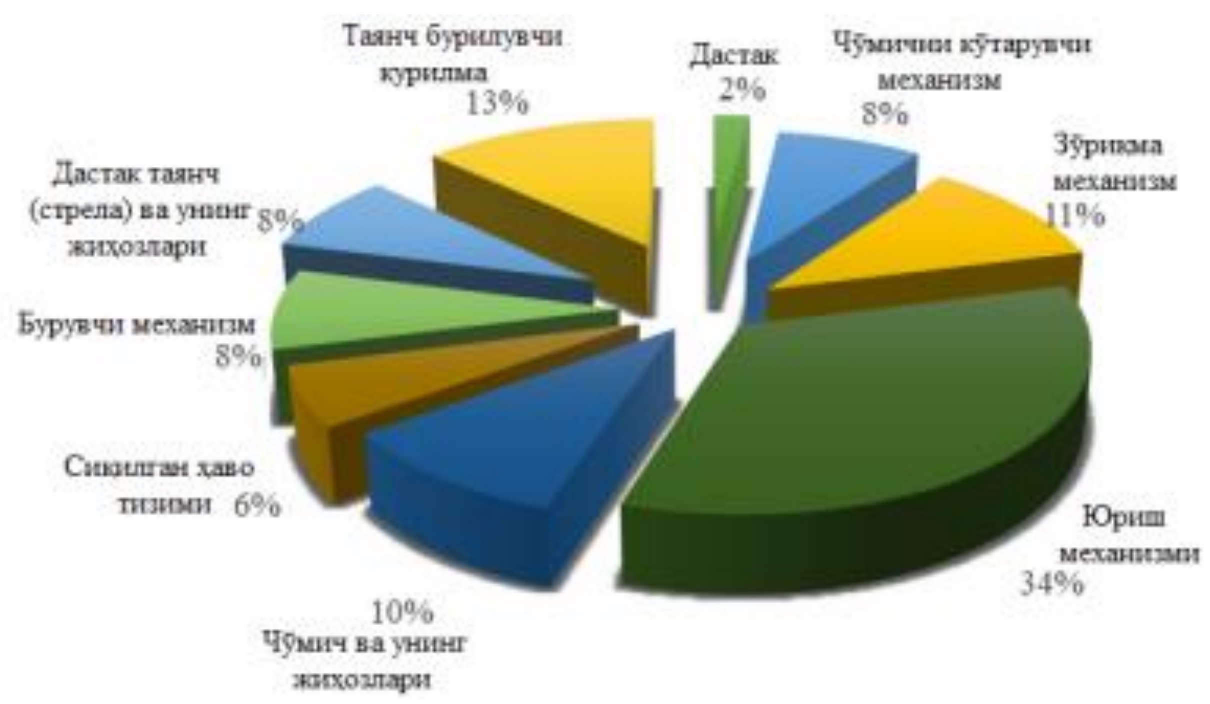
samaradorligini oshirish bo'yicha ishlar olib borilgan. Ularning fikricha, ekskavatorning ish faoliyatini oshirish, og'irligini kamaytirish, yuritma va ishchi uskunalar elementlarining tizimli algoritmini samarali parametrlari yordamida amalga oshirish lozim. Qazish jarayonini boshqarish cho'michning teng masofadagi trayektoriyalari bo'ylab harakatlanishini ta'minlaydi, bu esa asosiy yuritmalar yuklamasini bir xilligini ta'minlab, qazish paytida ekskavatorning to'xtalishlar sonini kamaytiradi. Po'lat sim



1-rasm. Ekskavator cho'michi to'lalik koeffitsiyentining qazish joyi balandligiga bog'liqlik grafigi

Yuqorida ta'kidlangani kabi, tog' jinslarini ochiq usulda qazib olishda asosiy xarajatlarning katta qismini tog' jinsini qazish va tashish xarajatlari tashkil qiladi. Ishchi asbob-uskunalarni takomillashtirish va qazish ishlarining texnologik ko'rsatkichlarini yaxshilaydigan algoritmga asoslangan boshqaruv tizimlarini joriy etish orqali bir cho'michli ekskavatorlarning arqonli ekskavatorlar mexanik qismlarining ishdan chiqishi orqali ekskavatorlarning vaqt birligida to'xtab qolishlari taqsimoti 2-rasmda keltirilgan.

2-rasmga asosan, yurish mexanizmi eng katta ko'rsatkichga ega bo'lib 34%, tayanch buriluvchi qurilmasida 13% ni, zo'riqma mexanizmida 11% ni, cho'mich va uning jihozlarida 10% ni, siqilgan havo



2-rasm. Po‘lat sim arqonli ekskavator mexanik qismlari ishdan chiqishi orqali to‘xtab qolishlarning vaqt birligida taqsimoti

tizimi 6% ni, cho‘michni ko‘taruvchi mexanizmda 8% ni tashkil etadi.

Mineral va ma'danli konlarni ochiq usulda qazib olish jahon konchilik sanoatida, Rossiya Federatsiyasi va MDH mamlakatlarida keng qo‘llanilmoqda. Rossiya Federatsiyasida qattiq minerallarning 70% dan ortig‘i, qurilish materiallari 100%, ko‘mir konlari 70%, qora va rangli metall ruda konlari 80-93% ni ochiq usulda qazib oladi. Yurtimizda esa ochiq usulda foydali qazilmani qazib olishda minerallarni 70-75%, ko‘mir konlari 65-75%, qora va rangli metallar 85-90%, qurilish materiallari 100% ni tashkil etadi.

Respublikamizdagi yirik konchilik korxonalarida ekskavator parkining asosi hisoblanadigan cho‘mich hajmi 10-20 m^3 bo‘lgan EKG-10, EKG-12.5, EKG-15 va EKG-20 ekskavatorlarini ta’mirlash va texnik xizmat ko‘rsatish tizimining qulayligi, bardoshliligi, mustahkamligi va ta’mirlashning oddiyligi bilan ajralib turadi. Bu kon uskunalari og‘ir sharoitlarda, ya'ni kon-geologik, tog‘ jinsining fizik-mexanik xususiyatlariga va iqlim sharoitlariga mos kelishi bilan ajralib turadi.

Jahonda hamda yurtimiz konchilik sanoati korxonalarida asosiy qazish va yuklash uskunalari gidravlik hamda po‘lat sim arqonli bir cho‘michli ekskavatorlardan iborat bo‘lib, ular ochiq konlarda qazish ishlarining, asosan, 90 % hajmini bajaradi.

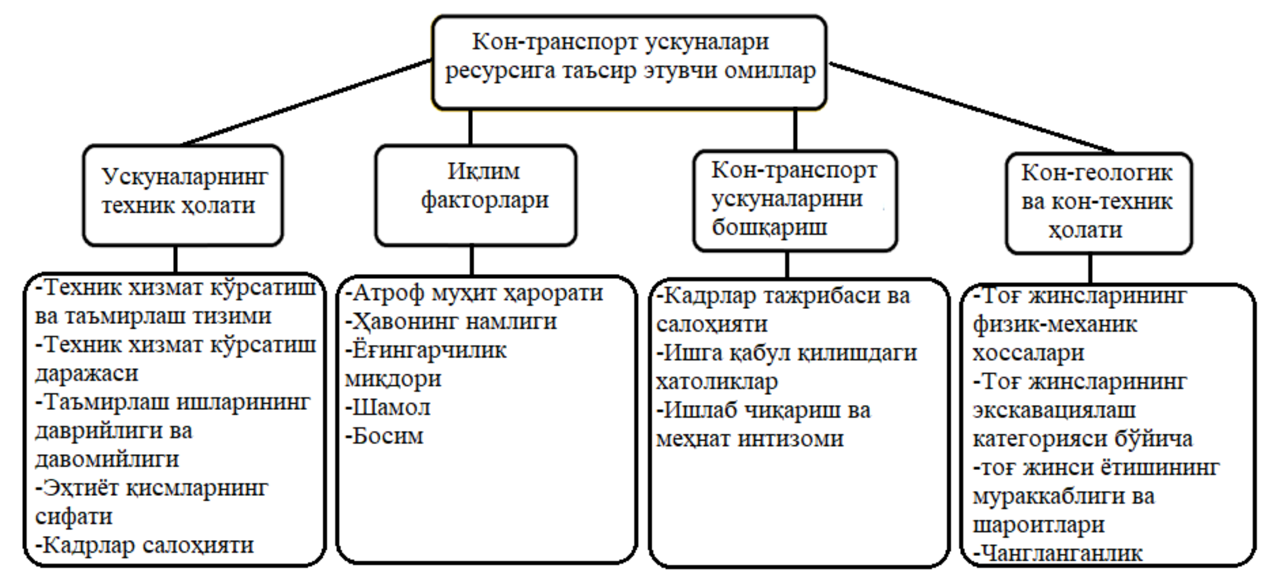
Tadqiqotlarda qayd etilganidek, po‘lat sim arqonli ekskavatorlarning boshqa turdagi ekskavatorlardan farqi, ekskavatorlarni ishlatishdagi xarajatlar butun xizmat muddati davomida ikki barobar kamroq xarajat qilinishi, bu esa qazib olish narxining pasayishini ta'minlaydi. Konlarda P&H va Byucayrus (Bucyrus) kabi korxonalarda ishlab chiqarilgan cho‘mich hajmi 20-41 m^3 bo‘lgan po‘lat sim arqonli ekskavatorlarning dastlabki besh yilidagi xarajatlari 0,6-0,9 ming so‘m/m3 ni, cho‘michi hajmi 8-34 m^3

bo‘lganida gidravlik ekskavatorlarning besh yilidagi xarajatlari 1,2 ming so‘m/m^3 ni tashkil etadi.

Natijalar. Gidravlik ekskavator bilan po‘lat sim arqonli ekskavatorlarni solishtirma texnik-iqtisodiy ko‘rsatkichlarining 6-7 yillik faoliyat davomidagi taqqoslanishi gidravlik ekskavatorlarning mahsuldorligining pasayishi hamda avariya holatidagi to‘xtalishlar ancha vaqtni talab qilishini ko‘rsatadi. Bir dona gidravlik ekskavatorni ta’mirlashning o‘rtacha narxi EKG ekskavatorlariga qaraganda, 3-4 barobar yuqori hisoblanadi. Muruntau koni sharoitida 6-7 yil davomidagi statistik ma’lumotlar shuni ko‘rsatdiki, gidravlik ekskavator bilan tog‘ jinsini yuklashga qaraganda, po‘lat sim arqonli ekskavatorlar bilan yuklaganda, ko‘rsatkichlar deyarli 2,0-2,5 barobar oshdi. Daugiztau koni misolida esa, 4-5 yillik statistika asosida po‘lat sim arqonli ekskavatorlar gidravlik ekskavatorlariga qaraganda, tog‘ jinsini yuklashi yuqoriligi, ta’mirlashlar soni va vaqti deyarli ikki barobarga kam bo‘lishini e’tirof etish mumkin.

Gidravlik ekskavatorlarning o‘ziga xos unumdorligi bir ishchiga 20-23*10^3 tonnani tashkil etsa, po‘lat sim arqonli ekskavatorlarning o‘ziga xos unumdorligi bir ishchiga 9-12*10^3 tonna tog‘ jinsi massasini tashkil etadi. Ko‘rib chiqilgan amaliy natijalar shuni ko‘rsatadiki, po‘lat sim arqonli ekskavatorlarning ishlash muddati gidravlik ekskavatorlarning ishlash muddatidan 2-3 barobar ko‘p va taxminan, 120-160 ming ish soatiga teng, ya'ni 20-25 yilga teng bo‘ladi. Zamonaviy gidravlik ekskavatorlarning tejamkor ishlash muddati 60-100 ming soatdan oshmaydi, ya'ni taxminan, 8-12 yilni tashkil etadi.

3-rasmda mashinalarning ishlashi, kon va transport mashinalarining ishlash sharoitlarini belgilovchi bir qancha omillarga bog‘liq bo‘lib, ularni loyihalashda e'tiborga olish kerak. Umuman olganda, kon mashinalarini ishlab chiqarish darajasiga o‘zaro bog‘liq bo‘lgan tarkibiy va operatsion omillarning ikki guruhi ta’sir ko‘rsatishi aniqlanadi. Birinchi guruh omillarga nazorat qilish asboblari, kuch uzatish mexanizmlari, mexanizmlarning almashinuvchanligi va nazorat qilish qobiliyati kiradi. Ikkinchi guruh omillariga ish va ta’mirlashni tashkil



3-rasm. Kon-transport uskunalari resursiga ta'sir etuvchi omillar

etish, texnik xizmat ko‘rsatish va ta’mirlash xodimlarining malakasi va soni kiradi.

Ekskavatorlar texnik holatining samaradorligini baholash va ta'minlashning ilmiy-uslubiy bazasini tahlil qilish asosida, ularning ish sharoitlari va rejimlariga qarab hamda ekskavatorlarning davriy harakatiga ta'sir etuvchi omillari tasniflanadi. Tasnifga ko‘ra, ta'sir etuvchi omillar oltita asosiy guruhga bo‘linadi: 1-kon-geologik va kon-texnik; 2-iqlim; 3-tog‘ jinsini tayyorlash sifati; 4-ekskavatorni boshqarish; 5-ekskavatorning texnik holati; 6-kon qazish ishlarini tashkil etish.

Ekskavatorlarni mexanik uskunalariga ta’sir etuvchi omillari 4-rasmda keltirilgan. Unga asosan, texnologik omillar 10% ni, tashkiliy omillar 14% ni, iqlim omillari 17% ni, texnik omillari 19% ni va inson texnika omillari 40% ni tashkil etadi.

5-rasm asosida olimlar: P.V.Ivanova, S.A.Asonov, S.L.Ivanovlar tomonidan karьer ekskavatorlari cho‘michi texnik holatiga ta’sir etuvchi omillar sifatida, konchilik ishlariga kirishni tashkillashtirish, ekskavatorni boshqarish, ekskavator texnik



4-rasm. Ekskavatorlarni mexanik uskunalariga ta’sir etuvchi omillari



5-rasm. Karyer ekskavatorlari cho‘michi texnik holatiga ta’sir etuvchi omillar

holatiga e'tibor qaratish, iqlim, kon-geologik sharoiti, kon massasi va qazib olish joyining sifatiga e'tibor berish aytib o'tilgan.

Muhokama. Ekskavator cho'mi-chining individual ishlash omillarining ta'sir darajasi kamayishi tartibida taqsimlanganda: tog' jinslari massasini tayyorlash sifati (32%), ekskavatorni boshqarish (29%), ekskavatorning texnik holati (27%), kon-geologik va kon texnik omillari (12%) ta'siri ekspertlar xulosasi asosida olingan.

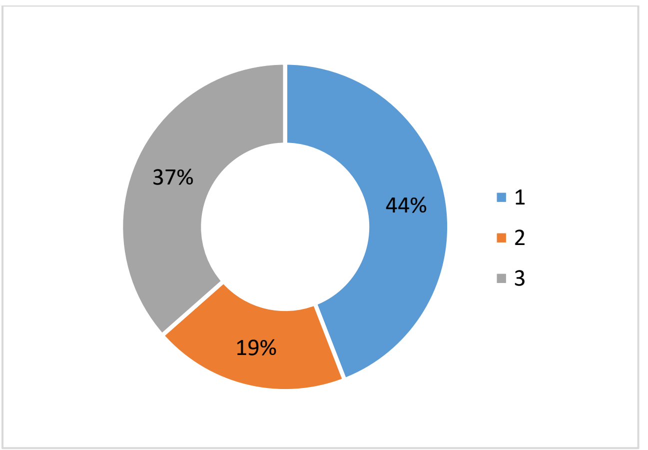
Ekskavatorning ta'sir etuvchi omil-larini inobatga olgan holda 6-rasmda 44% - ishlash davrini tashkil etsa, rejali to'x-talishlar 37% ni, rejasiz to'xtalishlar 19% ni tashkil etadi.

7-rasmda po'lat sim arqonli ekskavatorlarning rejali to'xtalishlar davrida rejali ta'mirlash 48% ni, texnologik to'xtalishlar 16% ni va elektr sozlash ish-larida 36% ni tashkil qiladi. Bu davrda ekskavatorlarning hamma qismlari ko'zdan kechiriladi.

Rejasiz to'xtalishlar davrida avariya holati 65% ni, tashkiliy ishlar 10% ni, avtomashinalarning yo'qligi 20% ni, boshqa to'xtalishlar 5% ni tashkil etadi (8-rasm).

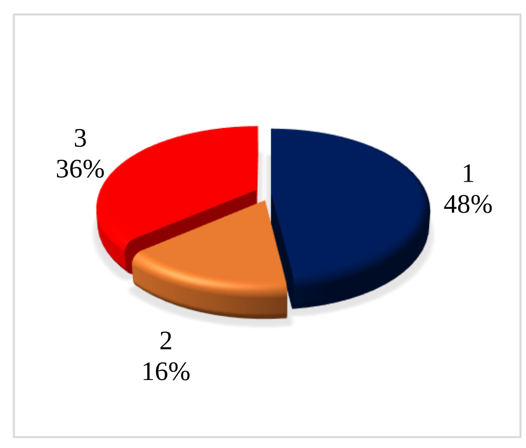
Ekskavatorlarni smenalararo ko'zdan kechirilmasligi, mashinistning tajribasi ye-tishmasligi va mexanizmlarni mukammal ta'mirlanmaganligi, rejasiz to'xtalishlarga olib keladi.

Quyidagi patentlar taxlillarida RU2612766C2,



1 – ishlash davri; 2 – rejasiz to'xtalishi; 3 – rejali to'xtalishi

6-rasm. Po'lat sim arqonli ekskavator ishlash vaqti taqsimoti

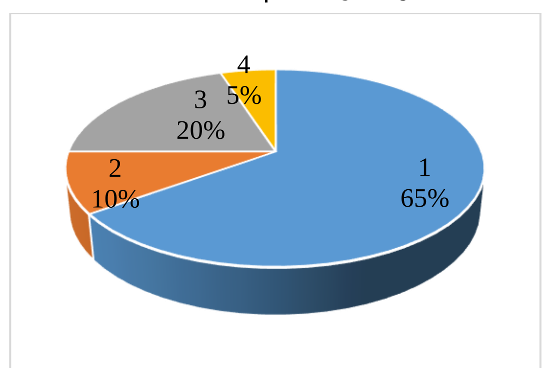


7-rasm. Rejali to'xtalishlar davri

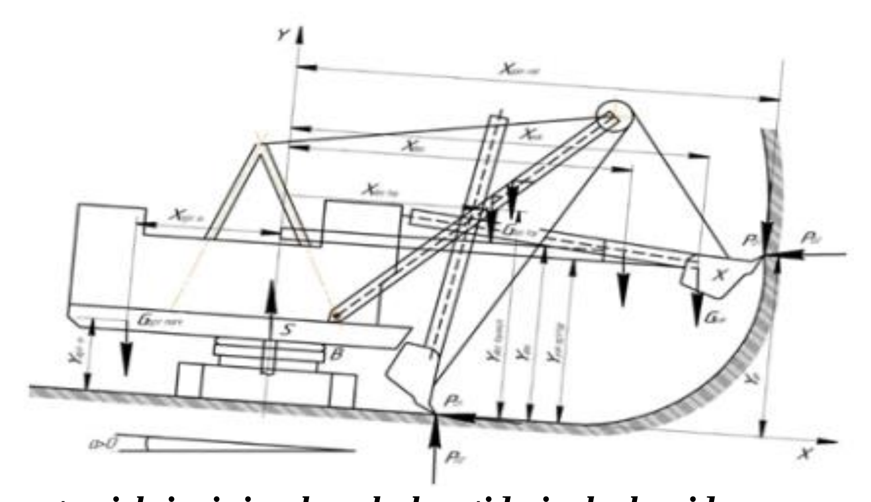
RU2455427C2,
RU2577870C2,
RU2488661C2,
RU2485317C2,
SU1463870A1,
RU2491389C2 cho‘michni old devorlari va tishlari konstruktsiyasini optimallashtirishga, materiallarini mustaxkamligi hamda cho‘michni ostki qismini barqaror tormozlash va ochish mexanizmlarini yuqori xavfsiz va ishonchli ishlashi ko‘rib chiqilgan.

shiga, ekskavatorni harakatlantiruvchi elektr yuritmasi va reduktori tishli uzatmalarining ishdan chiqishiga, markaziy sapfaga zo‘riqma tushishiga) ishdan chiqishiga olib keladi. Buning uchun ishchi maydonni maxsus mashinalar bilan tekislash va ekskavatorni tekislangan qazish joyiga olib borish lozim bo‘ladi.

Xulosa. Po‘lat sim arqonli ekskavatorlarga tog‘ jinslarini qazib olish joyida gorizontal holatda yoki 0-3 gradus oralig‘ida ish jarayonini ta'minlash kerak. Keltirilgan



8-rasm. Rejasiz to‘xtalishlar davri

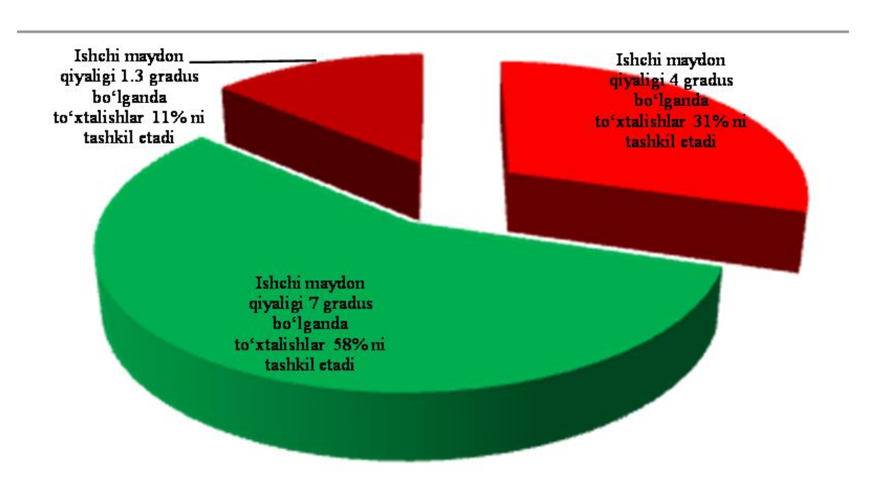


9-rasm. Ekskavator ish joyining burchak ostida joylashuvida muvozanat holatining o‘zgarish sxemasi

9-rasmda ekskavator ma’lum bir qiyalikda turganida va ishchi maydonning notekis bo‘lganida mexanizmlarning muvozanati buzilishiga hamda ko‘pgina harakatlanish mexanizmlarining (yurish tasmalari burilishlarda yurish zvenolarining uzilishiga,

burchakning oshib borishi bilan ekskavator uskunalari ishdan chiqadi, ya'ni tez ta'mir talab holatga kelib qoladi (10-rasm).

Xulosa qilib aytadigan bo‘lsak, qiyalikning ortib borishi bilan ishchi jihozlarning ishdan chiqishi ortib borishi



11-rasm. Qiyalik ostida joylashgan ekskavatorlar uskunalarining ishdan chiqishi statistik ma'lumoti

kuzatilgan bo‘lib, 31 % to‘xtalishlar ishchi maydonining qiyaligi 4 gradus bo‘lganda, 58% to‘xtalishlar 7 gradus bo‘lgan holatlarda kuzatilgan (11-rasm).

Po‘lat sim arqonli ekskavatorlarni ishlatishda yuqorida keltirilgan omillarga e’tiborni qaratgan holda gorizontal tekislikda ish jarayonini tashkil etish va mexanik qismlari jihozlarining butligini hamda uzoq muddat ishlashini ta’minlash mumkin bo‘ladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Жураев А. Ш. и др. Исследования гидродинамической очистки жидкостей, предложенной профессором Финкельштейном З. Л //EUROPEAN RESEARCH: INNOVATION IN SCIENCE, EDUCATION AND TECHNOLOGY. – 2018. – С. 28-30.
2. Maftunjon U. et al. TOG'JINSLARINI QAZIB OLISHDA KARYER EKSKAVATORINING ASOSIY MEXANIZMLARINING O‘ZARO TA’SIRI // UK SCIENTIFIC REVIEW OF THE PROBLEMS AND PROSPECTS OF MODERN SCIENCE AND EDUCATION. – 2022. – Т. 1. – №. 2. – С. 10-16.
3. Хамзаев А. А. и др. ИККИ ТЕЗЛИКЛИ ЭЛЕКТР МОТОР ТЕЗЛИГИНИ РОСТЛАШДА ЗАМОНАВИЙ УСУЛЛАРИНИ ҚУЛЛАШ // Интернаука. – 2018. – №. 25. – С. 76-78.
4. Курбонов О. М. и др. АНАЛИЗ И РАСЧЁТ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИКЛИЧНО-ПОТОЧНОЙ ТЕХНОЛОГИИ (ЦПТ) В КАРЬЕРАХ ГЛУБИНОЙ ВЫШЕ 400 МЕТРОВ // ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ. – 2018. – С. 140-144.
5. Usmonov M. STUDIES OF FACTORS AFFECTING TIRE WEAR //Технические науки: проблемы и решения. – 2021. – С. 117-121.

ID: 37094
Volume 1, № 2
December 2023

ИЗУЧЕНИЕ ФОРМЫ НАХОЖДЕНИЯ МЕТАЛЛОВ В ОКИСЛЕННЫХ РУД СИЖЖАКСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ С ЦЕЛЬЮ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОБОГАТИМОСТИ МИНЕРАЛОВ





Каюмов Ойбек Азамат угли
Ассистент Каршинский инженерно-экономический институт, Республика Узбекистан, г. Карши,
Электронная почта:
oybekqayumov@mail.ru

Вохидов Бахриддин Рахмидинович
д-р техн. наук, доцент, доцент кафедры «Металлургия», Навоийский государственный горный институт, Республика Узбекистан, г. Навои,

Аннотация. *В этой работе изучена формы нахождения металлов в окисленных руд сижжакского месторождения с целью определения обогатимости минералов. Для определения элементного, минералогического состава и структуры исследуемых объектов, пробы изучена на сканирующем электронном микроскопе JSM-IT200.*
Ключевые слова: *минерал, ванадий, концентрат, раствор, отход, выщелачивание, проба.*

MINERALLARNING BOYITUVCHANLIGINI TADQIQ QILISH MAQSADIDA SIJJAK KONINING OKSIDLANGAN RUDALARIDA METALLARNI JOYLASHISH SHAKLINI O‘RGANISH

Kayumov Oybek Azamat o‘g‘li
Assistent Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti assistenti, O‘zbekiston respublikasi, Qarshi shahri,
E-mail: oybekqayumov@mail.ru

Voxidov Baxriddin Raxmidinovich
Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti dotsenti, texnika fanlari doktori, O‘zbekiston respublikasi, Navoiy shahri

Annotatsiya. *Ushbu ish minerallarning boyituvchanligini aniqlash uchun Sijjak konining oksidlangan rudalarida metallarni joylashish shakllarini o‘rganib chiqilgan. O‘rganilayotgan obyektlarning elementar, mineralogik tarkibi va tuzilishini aniqlash uchun namunalar JSM-IT200 skanerlash elektron mikroskopida o‘rganilgan.*
Kalit so‘zlar: *mineral, vanadiy,boyitma, eritma, chiqindi, tanlab eritish, namuna.*

THE STUDY OF THE SHAPE OF THE METALS IN THE OXIDIZED ORES OF THE SIZHAK DEPOSIT IN ORDER TO DETERMINE THE MINERAL ENRICHMENT

Kayumov Oybek
Assistant, Karshi engineering and economics institute,
E-mail: oybekqayumov@mail.ru

Bahriddin Vokhidov
DSc, Prof., Navoi State Mining and Technology University,
Republic of Uzbekistan, Navoi

Abstract. *In this work, the forms of occurrence of metals in the oxidized ores of the Sizzhak deposit were studied in order to determine the minerals' concentration. In addition, to determine the elemental, mineralogical composition and structure of the objects under study, the samples were studied using a JSM-IT200 scanning electron microscope.*
Keywords: *mineral, vanadium, concentrate, solution, waste, leaching, sample.*

Введение. В этой работе рассмотрено химический состав, свойства минералов, форма нахождения минералов и размер частиц, которые играют особую роль при выборе технологии обогащения руд и исследовано способы обогащения Сижжакского месторождения с получением концентратов ванадия. Проведено лабораторно - технологическое исследование, выполнены работы следующего этапа:

– проведены проб подготовка всех материалов проб: дробление, деление на частные пробы;

– подготовлены частные пробы с исходной крупностью -2+0 мм для проведения технологических опытов по гравитационному и магнитному способу обогащения и др.;

– проведена просевка измельченного материала всех 6-ти проб для подготовки материала к проведению минералогических исследований;

– все пробы были исследованы для изучения вещественного состава на Сканирующем электронном микроскопе JEOL IT200.

Для определения элементного,



Рис.1. Сканирующий электронный микроскоп JE OL IT200

– подготовлены частные пробы с исходной крупностью -10+0; -5+0 мм для проведения тестов по выщелачиванию;

минералогического состава и структуры исследуемых объектов, пробы изучили на сканирующем электронном микроскопе JSM-IT200 (рис. 1).

Система управления JSM-IT200,

ID: 37094
Volume 1, № 2
December 2023

работающая на ПК с 64-битной версией Windows 10, проста и интуитивно понятна.

Все функции управления микроскопом автоматизированы: вакуумирование, выведение катода в рабочий режим, фокусировка изображения, устранение астигматизма, корректировка яркости и контраста и т.п. Это позволяет даже начинающим пользователям быстро освоить работу на приборе. Для опытных операторов оставлена возможность самостоятельно осуществлять настройки всех вышеуказанных параметров вручную [1; P.803-810].

Анализированы пробы Сижжакского месторождения несколькими способами сканирующей микроскопии для того чтобы подтвердить точные размеры встречающихся минералов, так как рудное поле Сижжакского района является новым месторождением,

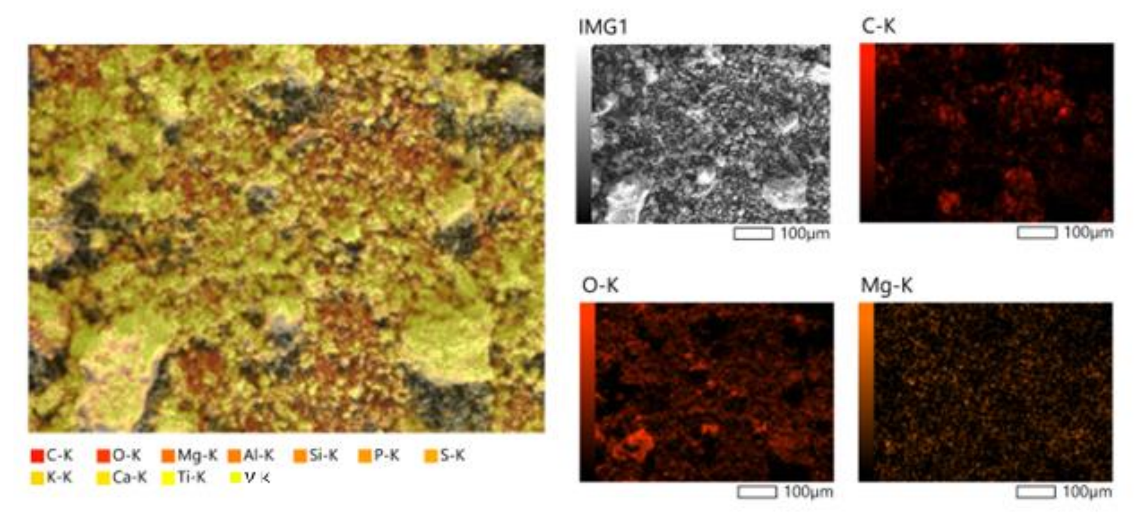


Рис.2. Снимки СЭМ руды месторождение Сижжак, пробы №11

Таблица 1.

Элементный состав общей площади пробы 11 руды месторождения Сижжак

Элемент	Линия	Масса, %	Атом, %
C	K	28.38±0.03	40.31±0.04
O	K	43.27±0.07	46.13±0.07
Mg	K	0.14±0.00	0.10±0.00
Al	K	0.82±0.01	0.52±0.00
Si	K	6.82±0.02	4.14±0.01
P	K	0.18±0.01	0.10±0.00
S	K	0.38±0.01	0.20±0.00
K	K	0.35±0.01	0.15±0.00
Ca	K	19.51±0.04	8.30±0.02
Ti	K	0.15±0.01	0.05±0.00
V	K	0.11±0.01	0.05±0.00
Spc_006			Fitting ratio 0.0149

которое ранее не было подвергнуто к переработке. Изученные более 40 проб для нахождения точного содержания ванадия в отобранных представительных пробах, ниже приведены самые лучшие результаты и также примеси определяющие остальные сопутствующие компоненты в рудное тело.

Результаты. Большинство снимков будут приведены в приложении к работе. Проба 11 показала лучшие результаты среди остальных, в которой четко видно окисленную минерализацию ванадия (рис. 2 и таблица 10). [11; С.56-58].

Результаты анализов проб 11 показывает среднее содержание ванадия 0,11% изучаемых пробах, и размер ванадиевых минералов в среднем 100 мкм. (см. рис.2. и 3.). Кроме этого, в составе руд можно встретить постоянного спутника ванадиевых минералов – минералы титана, которые содержаться в железосодержащих и черновых сланцах. В качестве сопутствующего минерала

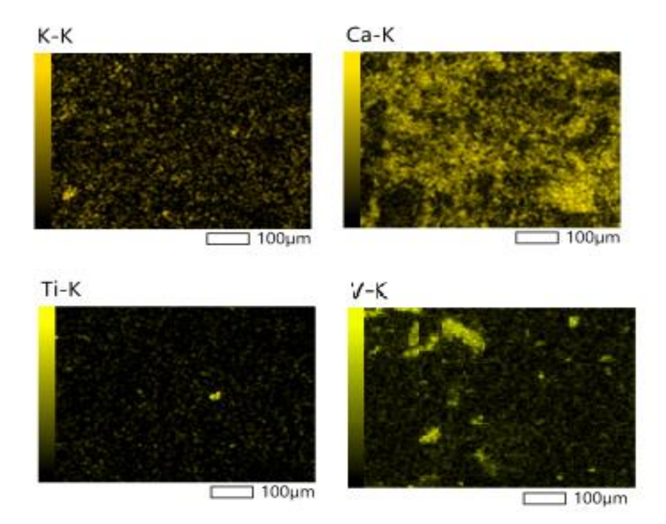


Рис.3. Общий элементарный анализ всей поверхности пробы 11, снимки СЭМ руды месторождения Сижжак

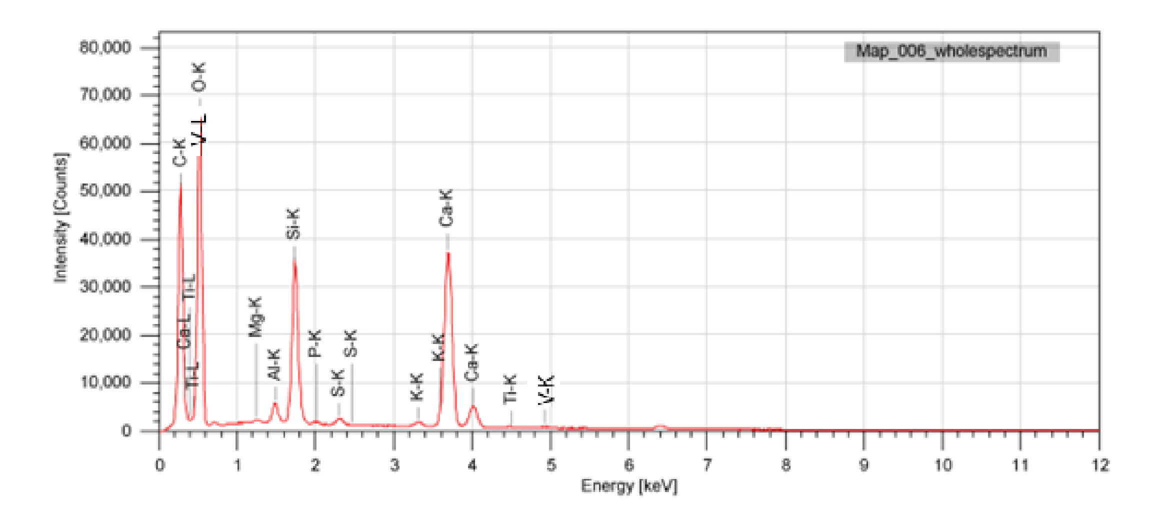


Рис.4. Диаграмма элементного анализ поверхности пробы №11, руды месторождения Сижжак

всегда встречается ванадий и титан одновременно, дополняя друг друга (смотрите таблицу № 1 и диаграмму элементарного анализа рисунок 17).

Судя по элементарному анализу (см. Табл. 1.) ванадий, титан, алюминий находятся в окисленном состоянии, также повышенное содержание углеродистого вещества с малым количеством серы, объясняющие разнообразие в минералическом составе. Дальнейшие спектральные анализы показали, что по большому счёту сера связана с сульфидным минералом железа.

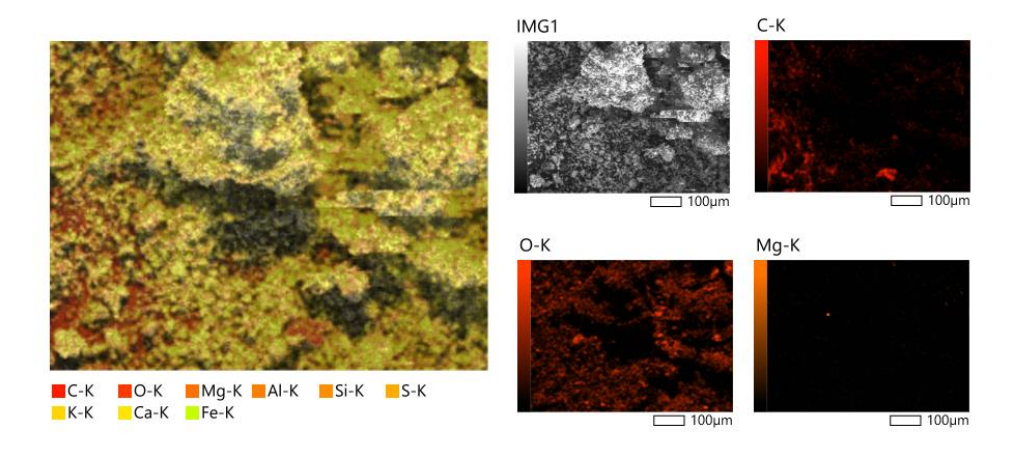


Рис.5. Общий элементарный анализ всей поверхности пробы Сижжакского месторождения

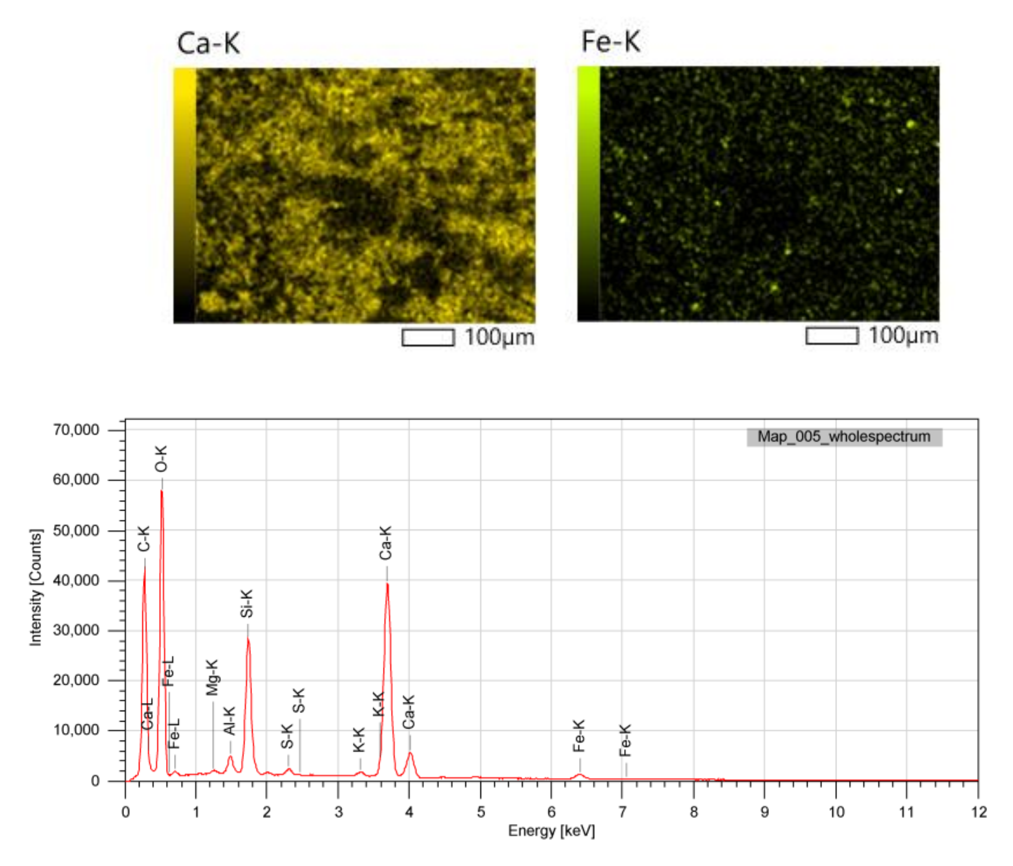


Рис.6. Результаты анализа проб 12 Сижжакского месторождения

Таблица 2.

Элементный состав общей площади пробы 12 руды месторождения Сижжак

Элемент	Линия	Масса, %	Атом, %
C	K	29.44±0.03	41.46±0.04
O	K	43.00±0.07	45.46±0.07
Mg	K	0.13±0.00	0.09±0.00
Al	K	0.79±0.01	0.49±0.00
Si	K	6.68±0.02	4.02±0.01
P	K	0.13±0.00	0.07±0.00
S	K	0.36±0.01	0.19±0.00
K	K	0.35±0.01	0.15±0.00
Ca	K	19.12±0.04	8.07±0.02
Total		100.00	100.00
Spc_005			Fitting ratio 0.0149

В разных образцах Сижжакского месторождения размер частиц ванадия и примесей определён в рпеделах от 20 до 100 и даже 200 мкм.

Например, в 11 пробе снимки рис. 16, кальций, ванадий и титан с размером частицы 100 мкм.

Из рис. 4 можно определить, что на 6 участке пробы 11 ванадий и сопуствущий металл титан в рудах встречается в окисленном виде, в котором на пике V равняется пику O_2. Таким образом, изучено несколько проб, а нижеприведенённые рузультаты смотрите на рисунке 5 и 6.

Проводили общий химический анализ проб по всей поверхности каждой пробы для определения возможных составляющих исследуемых объектов. Снимками определён размер сопутствующих минералов частиц железа, составляющий 100 мкм, и он, в основном, связан сульфидами [12; С.107].

Изучаемая поверхность описывает в основном кальций, в качестве примеси минералы железа, находящиеся на пике, встречаются с серой, что в свою очередь образуют минералы сульфидов железа и заметное количество кварца на высоком пике интенсивностью 30000 (см. рис.6.).

В спектре 005 обозначена кальциевая поверхность пробы, имеющая содержание кальция 19,12% в изучаемой пробе, связанной с кислородом (смотрите рис.6. и таблица №2 элементный состав пробы 12) в качестве примеси встречается сульфид железа и минералы кварца, глинозёма и кальцита.

Результаты. Для полноты рационального анализа Сиджакского месторождения проведен спектральный и химический анализ, подтверждающий сканирующие методы анализа. Крупность основных минералов для дальнейшей переработки составила -50 мкм, -30 мкм, -20 мкм и -100 мкм. Полученные результаты дали нам понять выбор способа обогащения.

Таким образом, анализируя литературные источники, определились на том, что подобный такому ванадий-содержащей руды при нормальном

содержании ванадия перерабатывается без обогащения с прямым выщелачиванием или пирометаллургическими способами.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анкинович Е.А. Минералогия и условия формирования ванадиеносного горизонта среднего кембрия северных отрогов Тянь-Шаня и Юго-Западных районов Центрального Казахстана. Автореф. дисс. На соиск. Уч. ст. докт. геол.-минер. наук. – Алма-Ата, – 1964. – 30 с.
2. Г.Ф.Мамараимов, А.С.Хасанов, Б.Р. Вохидов Извлечения ванадия из техногенных ресурсов// Universum: технические науки: электронный научный журнал., 2022. 12(105). С.53-57.
3. А.С.Хасанов, Б.Р. Вохидов, Г.Ф.Мамараимов Разработка технологии получения ванадия из минерального и техногенного сырья// Universum: технические науки: электронный научный журнал., 2022. 12(105). С.43-47.
4. B.R. Vokhidov New horizons processing of technogenic waste of the copper industry // (№23 The American Journal of Applied sciences) // Volume 04 issue 05 Pages: 42-51. SJIF Impact factor (2022: 6. 176).
5. Aktam A. Saidakhmedov, Abdirashid S. Khasanov, Abbos N. Shodiev. Study of the Intensification of the Process of Filtration of Leaching Solutions During the Processing of Copper Production Waste // Journal of pharmaceutical negative results. Vol. 13 SPECIAL ISSUE 08 (2022) p. 2415–2421. https://www.pnrjournal.com/index.php/home/article/view/3818
6. Саидахмедов А.А., Норова Д.Ш. Разработка технологии извлечения меди из твердых медьсодержащих отходов АО «Навоиазот» // Universum: технические науки: электронный научный журнал., 2022. 11(104). С.54-60.
7. Вохидов Б.Р., Бабаев М.Ш. Исследование отвальных руд с извлечением меди и благородных металлов // Universum: технические науки: электронный научный журнал., 2022. 11(104). С.49-54.
8. А.С.Хасанов, Б.Р. Вохидов, Г.Ф.Мамараимов Техноген хомашёлардан ванадий ва палладий ажратиб олишнинг технологияларин яратиш // Фарғона политехника институти Илмий техник журнали Фарғона 2022й. Июн Том 26 №3. Б.136-143.
9. А.С.Хасанов, Б.Р. Вохидов, А.Р. Арипов, Г.Ф.Мамараимов, Ш.Н. Туробов, Ж.Н. Нарзуллаев Ўзбекистон шароитида ванадий ва палладий ажратиб олишнинг технологик жараёнларин тадқиқ қилиш // Композицион материаллар Илмий техникавий ва амалий журнали №1/2023. Б.17-19.

10. Туресебеков А.Х., Конеев Р.И., Санакулов К.С., Дабижа С.И., Игнатиков Е.Н. Распределение элементов платиновой группы в рудах и продуктах их переработки золотосодержащих месторождений Кураминской металлогенической зоны (Узбекистан) // Мат-лы науч. конф. «Магматические, метасоматические формации и связанное с ними оруденение». – Т.: НУУз, 2005. – С. 349-351.
11. Туресебеков А.Х. Медно рудные формации Узбекистана // Металлогения золота и меди Узбекистана. – Т.: ИГиГ АН РУз, 2012. – С. 101-195.

ID: 37094
Volume 1, № 2
December 2023

STUDY OF THE TECHNOLOGY FOR EXTRACTING TUNGSTEN IN THE FORM OF A SEMI-FINISHED PRODUCT AND METALLIC FORM FROM INDUSTRIAL WASTE







Shodiev Abbos
DSc, prof. dept. of "Mining" Karshi engineering-economics institute, Uzbekistan, Karshi

Boymurodov Najmiddin
Ass. dept. of "Mining" Karshi engineering-economics institute, Uzbekistan, Karshi
E-mail: najmiddinboy-94@mail.ru

Ravshanov Avaz
Ass. dept. of "Mining" Karshi engineering-economics institute, Uzbekistan, Karshi

Abstract. *The article outlines the problems associated with the occurrence of man-made waste and the priority tasks for solving them, analysis of the technology for the enrichment of tungsten-containing ores and their waste, study of the chemical and mineralogical composition of man-made tungsten-containing waste from the Ingichki mine.*
Keywords: *mineral, tungsten, mine, loss and depletion of mineral resources, enrichment, metallurgical industry, technogenic deposits, stale tailings, processing, environmental safety, efficiency, economy.*

ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ВОЛЬФРАМА В ВИДЕ ПОЛУФАБРИКАТА И МЕТАЛЛИЧЕСКОМ ВИДЕ ИЗ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ

Шодиев Аббос Неъмат угли
Доктор технических наук, проф. кафедра «Горное дело» Каршинского инженерно-экономического института, Узбекистан, Карши

Боймуродов Нажмиддин Абдукодирович
Ассистент кафедра «Горное дело» Каршинского инженерно-экономического института, Узбекистан, Карши
Электронная почта: najmiddinboy-94@mail.ru

Равшанов Аваз Али угли
Ассистент кафедра «Горное дело» Каршинского инженерно-экономического института, Узбекистан, Карши

Аннотация. *В статье изложены проблемы от возникновения техногенных отходов и приоритетные задачи их решения, анализ технологии обогащения вольфрам содержащих руд и их отходов, изучение химического и минералогического состава техногенных вольфрам содержащих отходов рудника Ингички.*
Ключевые слова: *Полезное ископаемое, минерал, вольфрам, рудник, потери и истощение минеральных ресурсов, обогащение, металлургическая отрасль, техногенные отложения, лежалые хвосты, переработка, экологическая безопасность, эффективность, экономичность.*

ID: 37094
Volume 1, № 2
December 2023

SANOAT CHIQINDILARIDAN YARIM TAYYOR MAHSULOT VA METALL SHAKLDA VOLFRAM OLISH TEXNOLOGIYASINI O‘RGANISH

Shodiyev Abbos Ne’mat o‘g‘li
Texnika fanlari doktori, prof.
Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti konchilik kafedrasi,
O‘zbekiston, Qarshi

Boymurodov Najmiddin Abduqodirovich
Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti konchilik kafedrasi assistenti, O‘zbekiston, Qarshi
Email: najmiddinboy-94@mail.ru

Ravshanov Avaz Ali o‘g‘li
Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti konchilik kafedrasi assistenti, O‘zbekiston, Qarshi

Annotatsiya. *Maqolada texnogen chiqindilarning paydo bo'lishi bilan bog'liq muammolar va ularni hal qilishning ustuvor vazifalari, volfram o'z ichiga olgan rudalar va ularning chiqindilarini boyitish texnologiyasini tahlil qilish, texnogen volframning kimyoviy va mineralogik tarkibini o'rganish - Ingichki konidan chiqadigan chiqindilar misolida.*

Kalit so‘zlar: *Foydali qazilma, mineral, volfram, kon, foydali qazilmalarning yo‘qolishi va kamayishi, boyitish, metallurgiya sanoati, texnogen konlar, eskirgan qoldiqlar, qayta ishlash, ekologik xavfsizlik, samaradorlik, tejamkorlik.*

Introduction. In the world, despite the expected commissioning of new deposits, the increase in ore reserves will lag behind the growing needs of industry. As a result, much attention is paid not only to maximizing the degree of utilization of continental deposits, but also to the development of secondary raw materials, technogenic deposits, as well as ore reserves of the shelves and the ocean floor. All this indicates that at present, the comprehensive increase in the complexity of the use of subsoil through the creation of low-waste and waste-free processing of mineral raw materials is becoming extremely important [1; p.90].

The concept for the development of the metallurgical industry of Uzbekistan defines the tasks and priority directions for the development of non-ferrous metallurgy by the development and implementation of innovative technologies both in primary production and enrichment, and from technogenic secondary raw materials, allowing the extraction of valuable components into a commercial product - precious, rare and rare earth metals, the creation of new technologies and production.

This task has several priorities. Firstly, metal extracted from recycled materials is much cheaper than metal extracted from ore mined from the ground due to a number of reductions in technological processing steps. Secondly, after extracting metals from waste, the latter can be usefully recycled into finished products, a waste-free technology is created, while at the same time the issue of environmental protection is resolved [2; p.94-104].

Currently, the Republic of Uzbekistan has accumulated more than 2.3 billion tons of waste from non-ferrous metallurgy enterprises. Consequently, the involvement of tailings from processing plants and waste from metallurgical plants into production is an urgent task for the mining and metallurgical complex of the Republic and environmental protection.

An important problem in creating a waste-free technology is its organizational and technical principles, where the

development of processing methods and the choice of equipment, the structure of departments and economic efficiency play an important role. In this aspect, there are positive experiences of a number of mining and processing enterprises, both in foreign countries and in the countries of the Commonwealth of Independent States [3; p.92-95].

Literature Analysis and Methods. A large number of studies by F.E. Apeltsin, V.F. Barabanov, O.V. Bryzgalin, I.V. Buldakov, V.K. Denisenko, Yu.G. Ivanov, G.F. Ivanova, V. are devoted to these issues. M. Izoitko, G. R. Kolonina and G. P. Shironosova, O. V. Kononov, S. A. Korenbaum, M. A. Kudrina, S. F. Lugova, I. E. Maksimyuk, D. O. Ontoeva, M.M. Povilaitis, V.A. Popova and V. I. Popova, M. B. Rafaleon, D. V. Rundkvista, V. I. Sotnikova, L. V. Syritso, L. V. Chernysheva, I I. Chetyrbotskaya, N. I. Shumskaya, A. D. Shcheglov, G. N. Shcherba and many others. On the other hand, research by L.A. Barsky, V.Z. Bliskovsky, A.I. Ginzburg, Yu.G. Grekulova, N.V. Ivanov, O.P. Ivanov, G.A. Kots, Yu.P Kushparenko, V.I. Matias, G.A. Mitenkova, B.I. Pirogov, G.S. Porotova, G.A. Sidorenko, V.I. Revnivtsev, S.F. Chernopyatov and many others, it has been established that the chemical composition of minerals, the concentration of micro-impurities, some physical properties are important when assessing the quality of mineral raw materials and their determination, along with the study of surface properties, defectiveness of crystals, characteristics of ore associations, is the main thing when choosing methods of ore preparation and enrichment, methods of controlling technological processes.

Discussions. To process the materials under study, they decided to test a number of technological schemes and enrichment methods in order to identify the optimal option for the layout of apparatus circuit diagrams and modes of conducting technological processes. The following were chosen as enrichment methods and apparatus circuit diagrams: conducting experiments on the enrichment of stale tailings on a screw separator with cleaning and on a concentration table with two cleanings; experiments using the gravity method in combination with flotation according to the Petrov method; experiments using the gravity method in combination with a jigging machine with cleaning and control jigging, then enrichment of the product on a concentration table, preferably with two cleanings, also replacing the jigging machine with a screw separator [4; p.12334-12338].

When enriching materials with finer dissemination of minerals, processes and schemes become more complex with the addition of reverse flotation, gravity flotation, magnetic and electrical separation, roasting and chemical processing methods.

Finely disseminated scheelite ores with low WO_3 content are enriched by flotation, and with large dissemination of the mineral, enrichment can be carried out by combined methods, jigging, concentration on tables and flotation. The finished product of the processing plant is scheelite concentrate grade KSh-4 for the production of hard alloys [5; p.57-61].

At the initial stage, the enrichment of ores from the Ingichkinsky mine was carried out by flotation at a pilot plant with an ore processing capacity of up to 100 - 150 tons per year. As a result of its activities, tailings dump No. 1 with a total volume of 3.6

million tons was reclaimed. tails. In 1976, the main enrichment plant was put into operation, with a capacity of up to 500 thousand tons of ore for feedstock, which operated until 1996. As a result of its activities, tailings dump No. 2 was formed, facilitating the storage of about 12 million tons of stale tailings.

The total reserves of stale tailings according to plant accounting data are estimated: - total quantity 14662 thousand tons, including in the small tailings dump - 3614 thousand tons, in the large tailings dump - 11048 thousand tons.

The average content in stale tailings is 0.06% WO_3.

There is a known method for additional extraction of tungsten from the waste tailings of the processing plant of the Ingichkinsky mine [7; p.47-54], which includes:

- ✓ preparation of pulp and its desliming in a hydrocyclone (removal class - 0.05 mm);
- ✓ subsequent separation of the deslimed pulp using a cone separator;
- ✓ two-stage re-cleaning of the cone separator concentrate on concentration tables to obtain a concentrate containing 20.6% WO_3, with an average recovery of 29.06%.

The disadvantages of this method are the low quality of the resulting concentrate and insufficiently high WO_3 extraction.

The technology for extracting tungsten from stale tailings using this method includes:

- operations for obtaining rough tungsten containing concentrate and middling product, gold-containing product and secondary tailings using gravitational methods of wet enrichment - screw and centrifugal separation - and subsequent finishing of the resulting rough concentrate and middling product using gravitational (centrifugal) enrichment;
- and magnetic separation to produce conditioned tungsten concentrate containing 62.7% WO3 with a recovery of 49.9% WO_3.

In this case, the centrifugal separation tailings and the non-magnetic fraction are sent to secondary tailings, the total yield of which at the stage of finishing the rough tungsten concentrate is 3.28% with a content of 2.1% WO_3.

The disadvantages of this method are the multi-operational nature of the technological process, which includes 6 classification operations, 2 additional grinding operations, as well as 5 centrifugal and 3 magnetic separation operations using relatively expensive equipment. At the same time, finishing rough tungsten concentrate to standard condition is associated with the production of secondary waste tailings with a relatively high tungsten content (2.1% WO_3).

Conclusion. The article provides a solution to a pressing scientific and production problem: scientifically substantiated, developed and, to a certain extent, implemented effective technological methods for extracting tungsten from the stale tailings of the Ingichkinsky enrichment plant.

REFERENCES

1. А. А. Юсупходжаев. Научно-технические основы технологий переработки техногенных отходов. // Конспект лекций для магистров специальности

5A520408. ТГТУ -2019 г, 90 с.
2. Карелов С.В., Выварец А.Д., Дистергефт Л.В., Мамяченков С.В., Хилай В.В., Набойченко Е.С. Оценка эколого-экономической эффективности переработки вторичного сырья и техногенных отходов, Известия ВУЗов, Горный журнал – 2002 г - № 4, С. 94-104.
3. Новиков А.А., Сазонов Г.Т. Состояние и перспективы развития рудно-сырьевой базы цветной металлургии РФ, Горный журнал – 2000 г - №8, С. 92-95.
4. Квитка В.В., Кумакова Л.Б., Яковлева Е.П. Переработка лежалых хвостов обогатительных фабрик Восточного Казахстана, Горный журнал – 2001 г - № 9, С. 57-61.
5. Хасанов А.С., Шодиев А.Н., Саидахмедов А.А., Туробов Ш.Н. Изучение возможности извлечения молибдена и рения из техногенных отходов.// Кончилик хабарномаси №3 -2019 С. 51-53.
6. А.Б. Ежков, Х.Т. Шарипов, К.Л. Бельков «Вовлечение в переработку лежалых вольфрам содержащих хвостов Ингичкинского рудника». Тезисы докладов III Конгресса обогатителей стран СНГ, т.1, МИСиС, М., 2001г. 47-54с.
7. Mutalova M.A., Khasanov A.A., Masidikov E.M. « Extraction of a Tungsten-Containing Product from the Left Tails of the Ingichin Factory» International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology Vol. 7, Issue 5, May 2020. С. 13850-13856.
8. Kurbanbaev D.M. Shamaev M.K., Tashkulov A.A., Melnikova T.E. Production of Drilling and Explosion Works at the "Yoshlik I" Mine Quarry with the use of Non-Electric Initiation System and Emulsion Exp. International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology 2020/5
9. Boymurodov N.A. THE CURRENT STATE OF THE STUDY OF GEOMECHANICAL CONDITIONS OF ROCK MASSES WITH AN INCREASE IN THE DEPTH OF OPEN-PIT MINING // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. 2022. 11(104). URL: https://7universum.com/ru/tech/archive/item/14558
10. Пирматов Э.А., Шодиев А.Н., Боймуродов Н.А. ИЗУЧЕНИЕ РАСТВОРИМЫХ ФОРМ ВОЛЬФРАМА И УСЛОВИЙ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ ШЕЕЛИТА И ВОЛЬФРАМИТА // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. 2023. 11(116). URL: https://7universum.com/ru/tech/archive/item/16240

ID: 37094
Volume 1, № 2
December 2023

МЕТОДИКИ ДОЛГОВРЕМЕННОГО НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ДЕФОРМАЦИЯМИ БОРТОВ КАРЬЕРА






Уринов Шерали Рауфович
д.т.н., DSc, профессор кафедры «Автоматизация технологических процессов и производств», Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» в г. Алмалык, Узбекистан,
Электронная почта: urinov.sherali@gmail.com

Мансурова Севара Абдукарим кизи
PhD докторант, Ташкентский государственный технический университет, г.Ташкент, Узбекистан

Номдоров Рустам Уралович
доцент, Каршинский инженерго экономический институт, г.Карши, Узбекистан
Электронная почта: rustamnomdorov@mail.com

Садиков Ибрагим Турдалиевич
старший преподаватель, Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» в г.Алмалык

Аннотация. *Приведены требования к построению наблюдательной сети, дана оценка точности и периодичности наблюдений и разработана методика использования автоматизированной системы мониторинга GeoMoS для наблюдения за деформациями бортов карьера. Разработаны и промышленно испытаны схемы заоткоски уступов в зоне остаточных деформаций и способ повышения устойчивости бортов карьера путем формирования вогнутого профиля откоса высокого уступа.*

Ключевые слова: *устойчивость, борт, карьер, формирование, вогнутый, профил, откос, высокий, уступ.*

KARYER BORTLARI DEFORMATSIYALARINI UZOQ MUDDATLI KUZATISH USULLARI

O‘rinov Sherali Raufovich
Texnika fanlari doktori, DSc, Olmaliq shahridagi “MISIS” Milliy texnologik tadqiqotlar universiteti “Texnologik jarayonlar va ishlab chiqarishni avtomatlashtirish” kafedrasi professori, O‘zbekiston
E-mail: urinov.sherali@gmail.com

Mansurova Sevara Abdukarim qizi
PhD doktorant, Toshkent davlat texnika universiteti, Toshkent, O‘zbekiston

Nomdorov Rustam Urolovich
Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti dotsenti, Qarshi, O‘zbekiston
E-mail: rustamnomdorov@mail.com

Sadikov Ibragim Turdalievich
Olmaliq shahridagi “MISIS” Milliy texnologik tadqiqotlar universiteti katta o‘qituvchisi

Annotatsiya. *Kuzatuv tarmog'ini qurish talablari berilgan, kuzatishlarning aniqligi va chastotasi baholanadi va karer devorlarining deformatsiyalarini kuzatish uchun GeoMoS avtomatlashtirilgan monitoring tizimidan foydalanish metodologiyasi ishlab chiqiladi. Qoldiq deformatsiyalar zonasida qiyalikli dastgohlar sxemalari va baland dastgohning*

botiq qiyalik profilini hosil qilish orqali karer tomonlari barqarorligini oshirish usuli ishlab chiqilgan va sanoatda sinovdan o'tkazilgan.
Kalit so'zlar: *turg'unlik, yon, karyer, shakllanish, botiq, profil, qiyalik, baland, to'ntar.*

METHODS FOR LONG-TERM MONITORING OF QUARRY BOARD DEFORMATIONS

Urinov Sherali
Doctor of Technical Sciences, DSc, Professor of the Department of Automation of Technological Processes and Production, National University Science and Technology "MISIS" in Almalyk, Uzbekistan
E-mail: urinov.sherali@gmail.com

Mansurova Sevara
PhD doctoral student, Tashkent State Technical University, Tashkent, Uzbekistan

Nomdorov Rustam
Associate Professor, Karshi Engineering and Economic Institute, Karshi, Uzbekistan,
E-mail: rustamnomdorov@mail.com

Sadikov Ibragim
senior lecturer, National University Science and Technology "MISiS" in Almalyk

Abstract. *The requirements for constructing an observation network are given, the accuracy and frequency of observations are assessed, and a methodology for using the GeoMoS automated monitoring system to monitor deformations of the quarry walls is developed. Schemes for oversloping benches in the zone of residual deformations and a method for increasing the stability of quarry sides by forming a concave slope profile of a high bench have been developed and industrially tested.*
Keywords: *stability, side, quarry, formation, concave, profile, slope, high, ledge.*

Введение. В мире ведутся научные исследования по совершенствованию технологии ведения буровзрывных работ на карьерах, управлению процессом разрушения пород и разработке эффективных параметров контурного взрывания, рационализации энергетических характеристик скважинного заряда, повышению степени использования энергии взрыва на разрушение породы в зоне отрыва от массива, установлению влияния взрывных работ в приконтурной зоне карьера на устойчивость откосов бортов и разработке способов ведения БВР, обеспечивающих устойчивость откосов уступов и бортов карьеров. В связи с этим уделяется особое внимание внедрению более прогрессивных способов, предусматривающих обеспечение качества заоткоски уступа и полную сохранность законтурного массива, предотвращение необходимости в дополнительной разноске бортов, повышение безопасности ведения горных работ, создание максимально широкой экранирующей щели при заданном ограничении мощности зоны нарушений межблочных связей в приоткосной части массива.

В производстве выполняется ряд научно-практических работ по экранированию приконтурной зоны карьера от массовых взрывов с применением различных способов взрывания, укреплению и разносу бортов с целью восстановления транспортных берм на предельном контуре карьера, разработке способов ведения взрывных работ в приконтурной зоне карьера, обеспечивающих минимизацию разрушающего действия массовых взрывов на законтурный массив и поддержание устой-

чивости откосов уступов и их бортов.

Обосновывается актуальность и востребованность проведенного исследования, цель и задачи исследования, характеризуются объект и предмет, показано соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, излагаются научная новизна и практические результаты исследования, раскрываются научная и практическая значимость полученных результатов, рекомендаций по внедрению в практику результатов исследования, сведения по опубликованным работам.

Проведен анализ [1-50] исследований влияния взрывных работ в приконтурной зоне на состояние откосов уступов, исследованы технологические схемы заоткоски уступов для обеспечения устойчивости приконтурных зон карьера, исследована степень однородности прибортового массива при контурном взрывании, исследовано влияние слоистости и трещиноватости пород на устойчивость откосов и проведен анализ рациональных конструкций нерабочих бортов карьера.

В результате анализа исследований влияния взрывных работ в приконтурной зоне на состояние откосов уступов установлено, что наиболее благоприятным геолого-структурными характеристиками, позволяющими достигать высоких углов заоткоски уступов, обладают вмещающие породы месторождений 3 класса и первой группы 2 класса, несколько хуже (из-за невыдержанной ориентировки систем трещин) – породы месторождений первого класса, а наихудшими – породы месторождений второй группы 2 класса. Для месторождений 1, 3, 4 классов и первой группы 2 класса характерно отсутствие трещин, подсекающих откосы уступов, за исключением отдельных участков по лежачему борту. В этих условиях предельно достижимые углы погашения бортов карьеров целиком определяются шириной транспортных берм и углами откосов уступов, которые существенно зависят от степени нарушенности приоткосной части массива взрывными работами.

При исследовании степени однородности прибортового массива при контурном взрывании установлено, что на устойчивость нерабочих бортов карьеров влияют как угол наклона борта, так и конфигурация его откоса. Влияние конфигурации откоса состоит в перераспределении объема пород призмы обрушения между призмой активного давления и призмой упора. В связи с тем, что призма активного давления формирует сдвигающие силы, а призма упора – удерживающие, рациональным будет такая конфигурация откоса, при которой масса призмы упора увеличивается, а масса призмы давления уменьшается в таких объемах, при которых достигается полное сбалансирование сдвигающих и удерживающих сил и достигается уменьшение объема вскрыши.

Анализ рациональных конструкций нерабочих бортов карьера показал, что существующие методы расчетов устойчивости откосов уступов и бортов карьеров позволяют определить параметры откосов вогнутой, выпуклой и плоской форм. Установлена целесообразность разбивать борт на зоны с учетом изменения физико-механических свойств пород, поверхностей ослабления и трещиноватости. Наибольшее рас-

пространение в горной практике получили расчеты плоского профиля откоса. Ввиду различного срока службы участков борта карьера такая конструкция не удовлетворяет эффек-тивной отработке месторождения и связана с непроизводительной выемкой пород вскрыши на нижних горизонтах. В настоящее время практическое совершенствование конструкций бортов происходит в направлении увеличения высоты уступа и придания откосам на предельном контуре рациональных форм, применения наклонных предохранительных берм.

Методы и исследование. Приведены требования к построению наблюдательной сети, дана оценка точности и периодичности наблюдений и разработана методика использования автоматизированной системы мониторинга GeoMoS для наблюдения за деформациями бортов карьера.

Обеспечение долговременной устойчивости бортов карьера и его уступов, своевременное предупреждение деформаций элементов открытых горных разработок осуществляется на основе постоянного контроля состояния бортов карьера и всего прибортового массива.

Для дальнейшего развития карьера в сложных горно-геологических условиях возникла необходимость создания маркшейдерской сети для высокоточных наблюдений, отвечающей возросшим требованиям к обеспечению длительной устойчивости бортов при увеличении их высоты.

Для создания рациональной наблюдательной сети выполнен геомеханический анализ, включающий районирование и прогноз напряженно-деформированного состояния прибортового массива.

Районирование прибортового массива карьера заключалось в выделении потенциально неблагоприятных участков прибортового массива с падением слоев в сторону выемки, выявление прослоев и слабых контактов между слоями с низкими показателями сопротивления пород сдвигу и неблагоприятно ориентированных протяженных поверхностей ослабления, которые способствовали проявлению локальных деформаций оползневого типа и создавали отдельные очаги напряжений. Долговременную наблюдательную сеть строили с учетом обеспечения надежного контролирования состояния прибортовых массивов.

Совершенствована методика определения точности и периодичности наблюдений за деформациями бортов карьера, позволяющая фиксировать момент их изменений.

Разработана конструкция и способ закладки реперов долговременного наблюдения за деформациями бортов карьера, обеспечивающих прочную связь с горной породой, сохранность и неизменность положения на весь срок их службы, удобство пользования ими, отчетливость и устойчивость в условиях сезонных изменений температуры и влажности пород.

Конструкция реперов выполнена простой, при этом способ их закладки обеспечил:

– прочную связь репера с горной породой, чтобы сдвижения репера точно соответствовали сдвижениям пород;

– сохранность и неизменность положения реперов на весь срок их службы, а также удобство пользования

ими;

– отчетливость отмеченного центра по головке (полусфере) репера;

– устойчивость репера в условиях сезонных изменений температуры и влажности пород, промерзания и оттаивания горных пород.

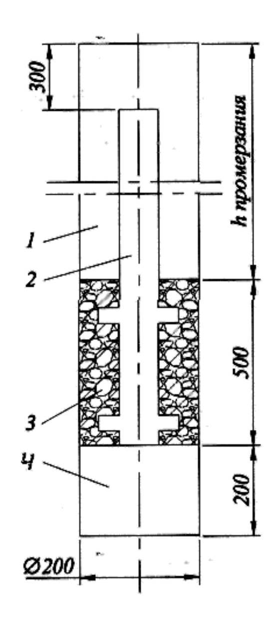
Для длительного срока службы рекомендуется закладку репера осуществлять следующим образом: в пробуренную скважину диаметром 160-300 мм на глубине ниже зоны промерзания на 0,5 м бетонируют металлический штырь или трубу диаметром 30-50 мм. Цементный раствор заливают только в нижнюю часть скважины на 0,4-0,5 м.

Верхний конец металлического стержня репера обрабатывают на полусферу, на которой наносится центр в виде отверстия диаметром не более 2 мм и глубиной 4-5 мм. Для уменьшения сцепления металлического штыря с грунтом его смазывают техническим маслом и заворачивают в полиэтиленовую пленку. Пространство между стенками скважины и штырем выше бетонной подушки заполняют песком или шлаком, плотно утрамбовывают.

Для предотвращения образования ледяной подушки при промерзании в основании репера рекомендуется также укладка пористого основания из материалов, не обладающих капиллярными свойствами (шлак, крупнозернистый песок и др.). Для уменьшения влияния морозного выпучивания и повышения сохранности верхний конец штыря репера необходимо заглублять ниже поверхности земли на 20-30 см.

Во избежание вертикальных смещений репера за счет деформаций грунта, вызываемых изменением его влажности, глубина закладки реперов должна быть не менее 1,5 м.

Для закладки реперов в скальных породах выбуривают углубление, в котором бетонируют металлический штырь диаметром 20-30 мм и длиной 30-50 мм.



1 – песок; 2 – железный штырь; 3 – бетон; 4 – изоляционный материал

Рис. 1. Заглубленный с бетонным якорем репер наблюдательных станций

ID: 37094
Volume 1, № 2
December 2023

При наблюдениях за деформациями бортов карьеров методами засечек и полигонометрии, при закладке опорных пунктов целесообразно применять конструкцию репера (рис. 1), обеспечивающую длительную сохранность пунктов. Нижнюю часть пункта с якорем бетонируют ниже глубины промерзания. Для предотвращения выпучивания репер изолируют от грунта.

При расположении рабочих пунктов по периметру карьера над ними устанавливают наружные знаки в виде пирамид.

Начальные наблюдения на вновь заложенных станциях выполняют спустя некоторое время после закладки реперов. Рекомендуется следующий период времени для стабилизации реперов: забивных 10 сут., бетонируемых в скважинах 25-30 сут.

Таким образом, совершенствована методика использования автоматизированной системы мониторинга GeoMoS для наблюдения за деформациями бортов карьера, изучена эффективность систем раннего предупреждения развития скоротечных деформаций и установлена перспектива улучшения качества мониторинга на объектах открытых горных работ.

Увеличение удельного расхода ВВ при взрывах, начиная с q=0,50 кг/м^3, приводит к разному увеличению отрыва пород по верхней бровке, в то время как величина отрыва по подошве уступа увеличивается несущественно. Выявленные закономерности использовали при разработке схем сдваивания уступов на месторождении Кальмакыр в условиях остаточных деформаций пород.

Схема сдваивания 15-метровых уступов в породах с падением поверхностей ослабления (трещин) в сторону массива приведена на рис. 2. Схемой предусмотрена раздельная заоткоска уступов.

На верхнем уступе бурится один ряд вертикальных скважин (1) и два ряда наклонных скважин (2, 3) из которых один (3) пробурен по контуру. Расс-

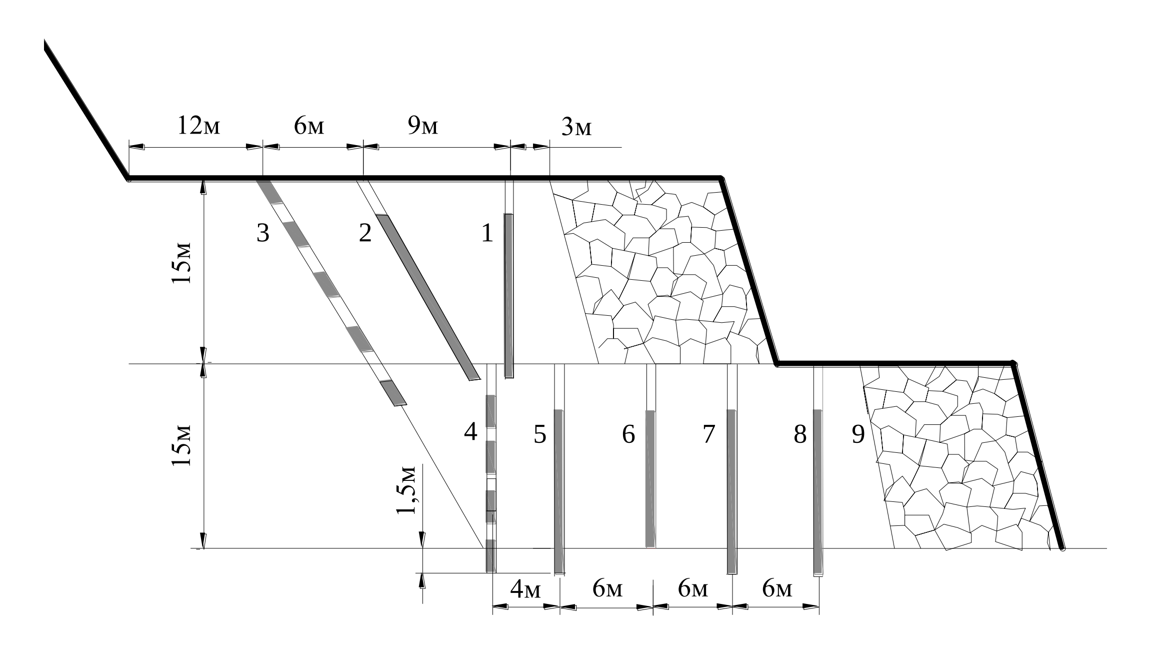


Рис. 2. Сдваивание уступов при падении трещин в сторону массива

тояние в ряду между контурными наклонными скважинами – 4 м, в рядах (2) наклонных и (1) вертикальных скважин – 7 м.

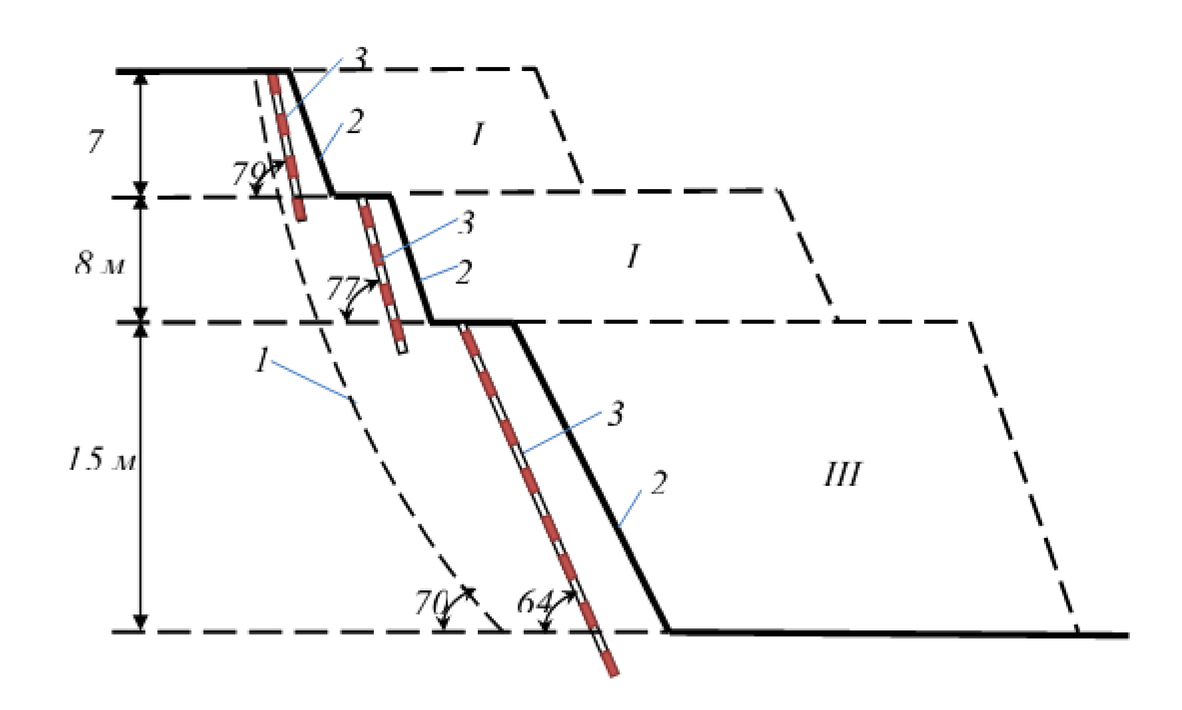
Глубина заоткосных скважин первого ряда (3) – 19 м при высоте уступа 15 м. Заряды в контурных скважинах рассредоточены воздушными промежутками.

Величина заряда для других скважин должна быть определена с учетом трещиноватости пород. Удельный расход ВВ – 0,4 кг/м^3, взрывание – короткозамедленное через 35 мс последовательное от обнаженной поверхности к проектному контуру.

Защита приконтурного массива горных пород при отработке нижнего уступа осуществляется путем создания вертикальной барьерной щели. Для этого бурится ряд вертикальных скважин (4) с интервалом 2,5 м в ряду, в которых размещаются заряды ВВ с удельным зарядом 2 кг/п.м.

Заряды в скважинах этого ряда взрываются мгновенно, после чего производится взрывание с интервалом замедления 35 мс зарядов рыхления во взрывных скважинах (5-8) последовательно от обнаженной поверхности откоса уступа (9) к проектному контуру уступа.

Для повышения устойчивости откосов бортов карьера разработан способ формирования предварительной щели в предельном контуре бортов карьера путем формирования вогнутого профиля откоса высокого уступа, обеспечивающего снижение нарушений массива и трещинообразования, а также уменьшение осыпеобразования и оползания.



1 – конечный контур карьера; 2 – откос уступа карьера; 3 – наклонная контурная скважина; I – верхний горизонт; II – средний горизонт; III – нижний горизонт

Рис. 3. Схема заоткоски уступов в приконтурной зоне карьера

Согласно данному способу при приближении горных работ к конечному контуру карьера уступ высотой 30 м разделяется на подуступы с горизонтами I, II и III (рис. 3). Каждый горизонт взрывается раздельно. Первым взрывается горизонт I, следующим – горизонт II и последним – горизонт III.

При первом массовом взрыве до дробления массива скважинными зарядами ВВ на верхнем уступе (горизонт I) высотой 7 м с учетом призмы возможного обрушения (<2,5 м) на расстоянии 1 м от проектного контура карьера буровым станком бурится ряд наклонных скважин под углом 79^0 глубиной 8 м и диаметром 110 мм. Расстояние в ряду между контурными наклонными скважинами составляет 2 м.

При втором массовом взрыве до дробления массива скважинными зарядами ВВ в среднем уступе (горизонт II) высотой 8 м бурится также ряд наклонных скважин под углом 77^0 глубиной 9 м и диаметром 110 мм. Расстояние в ряду между контурными наклонными скважинами составляет также 2 м.

При третьем массовом взрыве до дробления массива скважинными зарядами ВВ в нижнем уступе (горизонт III) высотой 15 м бурится ряд наклонных скважин под углом 64^0 глубиной 17 м и диаметром 110 мм. Расстояние в ряду между контурными наклонными скважинами составляет 2 м.

Заряды во всех контурных скважинах формируют из промежуточных детонаторов с эмульсионным ВВ марки альмонит или нобелит и детонирующего шнура в виде гирлянд с удельным расходом 2 кг/м.

В соответствии с «Методикой исследования действия взрыва оконтуривающих скважинных зарядов взрывчатых веществ в приконтурной зоне карьера» на карьерах Зармитан АО «Навоийский горно-металлургический комбинат» и «Ёшлик - I» месторождения Кальмакыр АО «Алмалыкский горно-металлургический комбинат» проведены опытно-промышленные испытания новой конструкции и эффективных параметров контурного взрывания.

Результаты исследований показали, что породы карьера «Ёшлик - I» можно сгруппировать и отнести, согласно классификации Междуведомственной комиссии по взрывному делу (МВК), к четырем категориям горных пород по блочности и степени трещиноватости: мелкоблочные, среднеблочные, крупноблочные, весьма крупноблочные породы, совпадающие с категориями по взрываемости. С учетом изложенных результатов исследований физико-механических свойств пород как объекта воздействия БВР разработана классификация пород месторождения по трещиноватости и взрываемости, которая используется при проектировании взрывных работ на карьере «Ёшлик - I».

Экспериментальные исследования и их статистическая обработка позволили дать количественную оценку распределения отдельностей в массиве по категориям пород по трещиноватости. При этом в мелкоблочных породах (I категория) доминируют отдельности размером до 400 мм и практически отсутствуют отдельности, превышающие 600 мм. Средний размер отдельности в мелкоблочных породах равен 155 мм.

В среднеблочных породах (II категория) отдельности 600-800 мм и более

составляют 8%. Наибольших энергетических затрат на дробление требуют крупноблочные (III категория) и весьма крупноблочные (IV категория), где преобладают отдельности значительных размеров.

Эффективными считались параметры контурного взрывания, обеспечивщие создание максимально широкой экранирующей щели при заданном ограничении мощности зоны нарушений межблочных связей в приоткосной части охраняемого массива.

Рекомендована методика работ, предусматривающая выявление всех инженерно-геологических факторов, влияющих на устойчивость откосов и бортов карьера, осуществление аналитических расчетов параметров откосов. При этом определена возможность придания бортам, поставленным в состояние предельного, вогнутого профиля. Выбор угла наклона осуществлялся с учетом закономерностей деформирования горных пород под влиянием дробящего и сейсмического воздействия массовых взрывов.

Теоретическими и экспериментальными исследованиями установлено, что только создание экранирующей щели на всю высоту нерабочего уступа позволяет получить практически ненарушенный массив с качественной поверхностью откоса.

Таким образом, проведенные промышленные взрывы показали, что при использовании разработанного способа получен устойчивый откос 30-метрового уступа с углом откоса 70^0, предотвратив необходимость в дополнительной разноске бортов, одновременно повысив безопасность ведения работ на нижележащих горизонтах. Разработанные эффективные параметры контурного взрывания обеспечили создание максимально широкой экранирующей щели при заданном ограничении мощности зоны нарушений межблочных связей в приоткосной части массива.

Заключение.

1. В результате исследования установлено, что устойчивость откоса уступа в скальных породах определяется устойчивостью отдельных породных блоков, оконтуренных, с одной стороны поверхностью откоса, с другой – одной или несколькими поверхностями ослабления, к которым относятся трещины отдельностей большого протяжения, контакты слоев, тектонические нарушения. Размеры этих поверхностей должны быть соизмеримы с высотой откосов уступов.

2. Путем разделения высокого уступа на три подуступа установлены рациональные высоты и углы откосов каждого подуступа при различных откосах высокого уступа и получены формулы их инженерного расчета.

3. Разработаны схемы заоткоски уступов в зоне остаточных деформаций, позволяющие создать уступы большой высоты путем объединения нескольких технологических уступов в один.

4. Рекомендована методика работ, предусматривающая выявление всех инженерно-геологических факторов, влияющих на устойчивость откосов и бортов карьера, осуществление аналитических расчетов параметров откосов. При этом определена возможность придания бортам, поставленным в состояние предельного, наиболее эконо-

мически выгодного профиля. Выбор угла наклона осуществлялся с учетом закономерностей деформирования горных пород под влиянием дробящего и сейсмического воздействия массовых взрывов.

5. Разработан способ повышения устойчивости бортов карьера путем формирования вогнутого профиля откоса высокого уступа, обеспечивающего качество заоткоски уступа, полную сохранность законтурного массива и безопасность ведения горных работ.

Проведенные промышленные испытания показали, что при исполь-зовании разработанного способа получен устойчивый откос 30-метрового уступа с углом откоса 700, предотвратив необходимость в дополнительной разноске бортов, одновременно повысив безопасность ведения работ на нижележащих горизонтах. Разработанные эффективные параметры контурного взрывания обеспечили создание максимально широкой экранирующей щели при заданном ограничении мощности зоны нарушений межблочных связей в приоткосной части массива.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Номдоров Рустам Уралович. Научное обоснование повышения устойчивости бортов карьера путем формирования вогнутого профиля откоса высокого уступа // Автореферат диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам. Навои, - 2022. – стр.44
2. Ўринов Ш.Р. Ер остида танлаб эритмага ўтказиш майдонининг техник-минералогик кўрсаткичлари // Journal of Innovation in Educational and Social Research. Vol. 1 No. 3 (2023), ISSN:2992-894X, 64-85 betlar.
3. Ўринов Ш.Р. Ер остида танлаб эритмага ўтказиш жараёнини, гидроёриқ ҳосил қилиш ҳамда уранни эритмага ўтказишнинг оптимал параметрларини моделлаштириш // Таълим ва ривожланиш таҳлили онлайн илмий журнали. Volume: 03, Issue: 11| Nov-2023 ISSN: 2181-2624, 228-254 betlar.
4. Ўринов Ш.Р. Қийин тузилишга эга маъданлардан уранни ер остида танлаб эритмага ўтказиш билан ўзлаштиришда маъдан қатламини оксидлашни асослаш // Fan, ta'lim, madaniyat va innovatsiya, Jild: 02 Nashr: 11 (2023), ISSN: 2992-8915, 25-49 betlar.
5. Уринов Ш.Р., Мансурова С.А., Боймуродов Н.А., Ахмедов К.А., Мирзахмедов М.Б., Ярашов Ш.Т. Устойчивости бортов карьера с учетом временного фактора. Sanoatda raqamli texnologiyalar Ilmiy-texnik jurnali, №1, sentyabr, 2023, - 54-62 betlar.
6. Sevara Abdukarimqizi Mansurova, Sherali Raufovich Urinov, Rustam Uralovich Nomdorov, Husan Almirzaugli Nurxonov, Yokub Latipovich Karimov, & Najmiddin Abdukodirovich Boymurodov. Study of the influence of layering and fracturing of

rocks on the stability of slopes. Online – conferences platform, 06.09.2023, - pp.322–341.

7. Mansurova S.A., Urinov S.R., Nomdorov R.U., Nurxonov H.A., Karimov Y.L., Boymurodov N.A., Nematullayev S., Abduvahobova Z., Sanakulov H., Mukhtorova M,Sh. Investigation of the degree of uniformity of the edge array during contour blasting // Intersections of Faith and Culture: AMERICAN Journal of Religious and Cultural Studies. Volume 01, Issue 03, 2023 ISSN (E): 2993-2599, pp.39-59.
8. O‘rinov Sherali Raufovich. Skvajinali zaryadlar tiqinlanishini qo‘llashni va tog‘ jinslarini portlatib maydalash sifatini tadqiq qilish // Iqtisodiyot va zamonaviy texnologiya. Onlayn ilmiy jurnal. Jild:02, Nashr: 04 (2023), 35-60 bet
9. O‘rinov Sherali Raufovich. Skvajinali zaryadlarni gidrogel bilan tiqinlab portlatish ishlarini olib borish parametrlarini asoslash // Iqtisodiyot va zamonaviy texnologiya. Onlayn ilmiy jurnal. Jild:02, Nashr: 04 (2023), 61-83 bet
10. Уринов Ш.Р., Номдоров Р.У., Нурхонов Х.А.у., Боймуродов Н.А., Каримов Ё.Л., Абдулхаев И., Абдурауфова Д., Джалалова Н., Мухторова М.Ш.к Обоснование параметров ведения взрывных работ с использованием гидрогелевой забойки скважинных зарядов // Iqtisodiyot va zamonaviy texnologiya. Onlayn ilmiy jurnal. Jild:02, Nashr: 05 (2023), 1-23 bet
11. Исследование и обоснование применения гидрогелевой забойки при взрывных работах на карьерах строительных материалов. Автореферат диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам Кудратова Исломитдина Абдигани угли. 2023. - С. 28-33.
12. Уринов Шерали Рауфович, Аскаров Бехзод Батырович, Бурибеков Отабек Ойбек угли, Мухторова Мадина Шерали кази. Исследование применение забойки в скважинных зарядах для повышения качества дробления горных пород взрывом // Международный научный журнал «Научный Фокус» № 1(100), май, 2023, часть 1, стр. 379-392.
13. Zairov, S.S., Makhmudov, D.R., Urinov, S.R. Theoretical and experimental research of explosive rupture of rocks with muck piles of different geometry. Gornyi Zhurnal, 2018, 9, pp. 46-50. DOI: 10.17580/gzh.2018.09.05. Горный журнал. – Москва, 2018. – №9. – С. 46-50. DOI: 10.17580/gzh.2018.09.05.
14. Заиров Ш.Ш., Уринов Ш.Р., Равшанова М.Х., Номдоров Р.У. Физико-техническая оценка устойчивости бортов карьеров с учетом технологии ведения буровзрывных работ. Бухоро, изд-во «Бухоро», 2020. – 175 с.
15. Заиров Ш.Ш., Уринов Ш.Р., Равшанова М.Х. Обеспечение устойчивости бортов карьеров при ведении взрывных работ. Монография. – LAP LAMBERT

Academic Publishing. – Germany, 2020. – 175 с.

16. Прогнозная оценка выемки прибортовых запасов руды глубоких карьеров комбинированной геотехнологией: монография / И.В.Деревяшкин., Ш.Ш.Заиров, Б.З. Солиев, Ш.Р. Уринов; под ред. Ю.А Боровкова – Москва: РУДН. 2021. – 168 с.
17. Zairov S.S., Urinov S.R., Nomdorov R.U. Ensuring Wall Stability in the Course of Blasting at Open Pits of Kyzyl Kum Region. Gornye nauki i tekhnologii = Mining Science and Technology (Russia). 2020;5(3):235-252. https://doi.org/10.17073/2500-0632-2020-3-235-252 https://mst.misis.ru/jour/article/view/243/211
18. Ивановский Д.С., Насиров У.Ф., Заиров Ш.Ш., Уринов Ш.Р. Перемещение разнопрочных горных пород энергией взрыва. Монография. – LAP LAMBERT Academic Publishing. – Germany, 2020. – 116 с.
19. Норов Ю. Д., Умаров Ф. Я., Уринов Ш. Р., Махмудов Д. Р., Заиров Ш. Ш Теоретические исследования параметров подпорной стенки при различных формах зажатой среды из взорванной горной массы «Известия вузов. Горный журнал», Екатеринбург, 2018.– №4. – С. 64-71. DOI: 10.21440/0536-1028-2018-4-64-71.
20. Заиров Ш.Ш., Уринов Ш.Р., Тухташев А.Б. Теоретическое обоснование методов оценки устойчивости откосов трещиноватых пород Научно-практический электронный журнал «ТЕСНика». – Нукус, 2020. - №2. – С. 50-55. https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43420025
21. Насиров У.Ф., Заиров Ш.Ш., Уринов Ш.Р., Ивановский Д.С. Управление перемещением разнопрочных горных пород энергией взрыва на сброс. Бухоро, изд-во «Бухоро», 2020. – 116 с.
22. Петросов Ю.Э., Махмудов Д.Р., Уринов Ш.Р. Физическая сущность дробление горных пород взрывом скважинных зарядов ВВ. Научно-технический и производственный журнал «Горный Вестник Узбекистана» №4 декабрь 2016., 97-100 с.
23. Уринов Ш.Р., Хамдамов О.О. Исследование процесса нагружения горных пород продуктами детонации при взрыве скважинных зарядов взрывчатых веществ с различными видами забоек Научно-технический и производственный журнал «Горный Вестник Узбекистана» №1 сентябрь 2011., 77-80 с.
24. Urinov Sherali Raufovich ,"Theoretical and experimental evaluation of the contour explosion method for preparing slopes in careers", JournalNX - A Multidisciplinary

JournalNX - A Multidisciplinary Peer Reviewed Journal, Volume 6, Issue 11, ISSN:2581-4230, Page No. 461-467

25. Заиров Ш.Ш., Уринов Ш.Р., Тухташев А.Б. Анализ технологии ведения открытых горных работ и отстройки бортов карьеровю Национальное информационное агентство Узбекистана УзА. Отдел науки (электронный журнал). – Ташкент, июнь, 2020. – С. 1-15.
26. Zairov, Sh.Sh.; Urinov, Sh.R.; Tukhtashev, A.B.; and Borovkov, Y.A. (2020) "Laboratory study of parameters of contour blasting in the formation of slopes of the sides of the career," Technical science and innovation: Vol. 2020: Iss. 3, Article 14. Available at: https://uzjournals.edu.uz/btstu/vol2020/iss3/14
27. Urinov Sherali Raufovich ,"Determination of rational parameters of blast wells during preliminary crevice formation in careers", JournalNX - A Multidisciplinary Peer Reviewed Journal, Volume 6, Issue 11, ISSN : 2581-4230, Page No. 468-479.
28. Норов Ю.Д., Заиров Ш.Ш., Уринов Ш.Р. Разработка математической модели действия щелевого заряда взрывчатых веществ в массиве горных пород Научно-технический и производственный журнал «Горный Вестник Узбекистана» №3 сентябрь 2015., 32-37 с.
29. Заиров Ш.Ш., Уринов Ш.Р. Действие взрыва оконтуривающих скважинных зарядов взрывчатых веществ в приконтурной зоне карьера. Бухоро, изд-во «Бухоро», 2014. – 127 с.
30. Норов Ю.Д., Бибик И.П., Уринов Ш.Р., Ивановский Д.С. Методика определения основных параметров развала при перемещения разнопрочных горных пород взрывами скважинных зарядов взрывчатых веществ в промышленных условиях Научно-технический и производственный журнал «Горный Вестник Узбекистана» №2 сентябрь 2011., 44-48 с.
31. Норов Ю.Д., Бибик И.П., Уринов Ш.Р., Ивановский Д.С. Исследование перемещения разнопрочных горных пород взрывами скважинных зарядов методом математического моделирования. Научно-технический и производственный журнал «Горный Вестник Узбекистана» №3 июнь 2011., 35-39 с.
32. Urinov Sherali Raufovich, Zairov Sherzod Sharipovich, Ravshanova Muhabbat Husniddinovna, Nomdorov Rustam Uralovich. (2020). Theoretical and experimental evaluation of a static method of rock destruction using non-explosive destructive mixture from local raw materials. PalArch’s Journal of Archaeology of Egypt / Egyptology, 17(6), 14295-14303. Retrieved from https://archives.palarch.nl/index.php/jae/article/view/4186

33. Zairov Sherzod Sharipovich, Urinov Sherali Raufovich, Ravshanova Muhabbat Husniddinovna, Tukhtashev Alisher Bahodirovich. (2020). MODELING OF CREATING HIGH INTERNAL PRESSURE IN BOREHOLES USING A NON-EXPLOSIVE DESTRUCTIVE MIXTURE. PalArch's Journal of Archaeology of Egypt / Egyptology, 17(6), 14312-14323.
34. Zairov, Sherzod Sharipovich; Urinov, Sherali Raufovich; and Nomdorov, Rustam Uralovich (2020) "Modelling and determination of rational parameters of blast wells during preliminary crevice formation in careers," Chemical Technology, Control and Management: Vol. 2020 : Iss. 5 , Article 25 DOI: https://doi.org/10.34920/2020.5-6.140-149
35. Уринов Ш.Р., Эгамбердиев О.М. Методика физического модерирования действия траншейных зарядов выброса Научно-технический и производственный журнал «Горный Вестник Узбекистана» №3 сентябрь 2013., 55-57 с.
36. Норов Ю.Д., Уринов Ш.Р. Исследование траншейных зарядов выброса в зависимости от размеров и форм грунтовой обваловки. Горный информационно-аналитический бюллетень. Взрывное дело. Отдельный выпуск 5, 2007. 400-409 с.
37. Норов Ю.Д., Уринов Ш.Р. Исследование закономерности изменения угла внутреннего трения грунтовой обваловки траншейных зарядов выброса в зависимости от их угла естественного откоса. Научно-технический и производственный журнал «Горный Вестник Узбекистана» №3 сентябрь 2006 г. 33-35 с.
38. Уринов Ш.Р. Обоснование и разработка эффективных параметров грунтовой обваловки траншейных зарядов выброса Автореферат диссертации. Навои, Навоийполиграфсервис, 2006, 28 с.
39. Норов Ю.Д., Уринов Ш.Р. Геометрические размеры трапециевидной формы грунтовой обваловки траншейного заряда ВВ Научно-технический и производственный журнал «Горный Вестник Узбекистана» №2 июнь 2004 г. 29-30 с.
40. Тухташев А.Б.. Уринов Ш.Р., Заиров Ш.Ш. Разработка метода формирования конструкции и расчета устойчивости бортов глубоких карьеров Научно-практический электронный журнал «ТЕСНика». – Нукус, 2020. - №2. – С. 56-58.
41. Заиров Ш.Ш., Ўринов Ш.Р., Номдоров Р.У. Карер бортларининг турғунлигини бошқариш усулларини ишлаб чиқиш International journal of advanced technology

and natural sciences, Vol. 1 № 1 (2020), 51-63 bet. DOI: 10.24412/2181-144X-2020-1-51-63 .

42. Сувонов О.О., Заиров Ш.Ш., Уринов Ш.Р., Носирова Ш.Н., Норов А.Ю. Теоретическое исследование разрушения продуктивного пласта урана взрывом камуфлетного скважинного заряда взрывчатых веществ Научно-технический и производственный журнал «Горный Вестник Узбекистана» №3 сентябрь 2014., 32-37 с.
43. Норов Ю.Д., Уринов Ш.Р. Методы управления направлением взрыва траншейных зарядов выброса в грунтах. Ташкент, Фан, 2007, 135 с.
44. Норов Ю.Д., Уринов Ш.Р. Разработка эффективных параметров грунтовой обваловки траншейных зарядов выброса физическим моделированием Научно-технический и производственный журнал «Горный Вестник Узбекистана» №4 декабрь 2005 г. 34-38 с.
45. Норов Ю.Д., Уринов Ш.Р. Определение размеров выемок в зависимости от ширины трапециевидной формы грунтовой обваловки и удельного расхода траншейных зарядов выброса Научно-технический и производственный журнал «Горный Вестник Узбекистана» №3 сентябрь 2005 г. 37-38 с.
46. Заиров Ш.Ш., Уринов Ш.Р., Эломонов Ж.С., Тошмуродов Э.Д Исследование конструкции бортов и вычисление напряжений в массиве горных пород месторождения Кокпатас Journal of Advances in Development Of Engineering Technology Vol.2(2) 2020, стр. 26-32. DOI 10.24412/2181-1431-2020-2-26-32
47. Норов Ю.Д., Уринов Ш.Р., Хасанов О.А., Норова Х.Ю. Исследование закономерности изменения угла естественного откоса грунтовой обваловки траншейных зарядов выброса в зависимости от их массовой влажности, угла внутреннего трения и величины сопротивления сдвига грунтового массива в лабораторных условиях. Взрывное дело. 2020. №129/86, С. 50-64.
48. Уринов Ш.Р., Номдоров Р.У., Джуманиязов Д.Д. Исследование факторов, влияющих на устойчивость бортов карьера Journal of advances in engineering technology ISSN:2181-1431, 2020, No.1, pp.10-15. DOI 10.24411/2181-1431-2020-1-10-15.
49. Норов Ю.Д. Уринов Ш.Р., Норов Ж.А., Эгамбердиев О.М. Влияние параметров осевой воздушной полости траншейных зарядов выброса в различных грунтах на размеры выемки Научно-технический и производственный журнал «Горный Вестник Узбекистана» №2 сентябрь 2013., 29-31 с.

ID: 37094
Volume 1, № 2
December 2023

RUDA KONLARINI QAZIB OLISHDA RUDA YOQOTILISHINING SABABLAR, IQTISODIY AHAMYATI VA TASNIFI



Bakirov G'ayrat Xoliqberdiyevich
Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti Olmaliq filiali "Konchilik ishi" kafedrasi dotsenti
E-mail: gayratbakirov3004@gmail.com

Annotatsiya. *Maqolada foydali qazilma konlarini qazib olishda sanoat zaxirasining yo'qotilishiga olib keladigan sabablar, yo'qotilishining iqtisodiy ahamyati va uning konchilik korxonasining xizmat muddatiga ta'siri kabi omillar ko'rib chiqilgan.*
Kalit so'zlar: *Foydali qazilma koni, ruda yo'qotilishi, sanoat zaxirasi, qavatlararo va kameralararo seliklar, geologik buzilishlar, yer osti kon lahimlari, ruda sifatsizlanishi va yoqotilishi.*

КЛАССИФИКАЦИЯ, ПРИЧИНЫ И ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПОТЕРЬ РУДЫ ПРИ ДОБЫЧЕ

Бакиров Гайрат Холикбердиевич
Доцент кафедры «Горное дело», Алмалыкский филиал Ташкентский государственный технический университет имена Ислама Каримова
Электронная почта
gayratbakirov3004@gmail.com

Аннотация. *В статье рассматриваются такие факторы, приводящие к потери промышленных запасов при добыче полезных ископаемых, экономическое значение его потери, а также влияние на срок службы горнодобывающего предприятия.*
Ключевые слова: *Месторождения полезных ископаемых, потери руды, промышленные запасы, междуэтажные и междукамерные целики, геологические нарушения, подземных горных выроботок, потери и разубоживание руды.*

CLASSIFICATION, CAUSES AND ECONOMIC IMPORTANCE OF ORE LOSSES DURING MINING

Bakirov Gayrat
Associate Professor of the Department of Mining, Almalyk branch of Tashkent State Technical University named after Islam Karimov
E-mail: gayratbakirov3004@gmail.com

Abstract. *The article discusses factors leading to the loss of industrial reserves during mining, the economic significance of its loss, as well as the impact on the service life of the mining enterprise.*

Keywords: *Mineral deposits, ore losses, industrial reserves, inter-storey and inter-chamber pillars, geological disturbances, underground mining, losses and dilution of ore.*

Kirish. Foydali qazilma konlarini qazib olishda sanoat zaxirasining ma’lum qismi yer qa’rida qolib ketadi va yo‘qotiladi. Sanoat zaxirasining 2-3% miqdori qazib olishning har qanday usulida yo‘qotilishi muqarrar. Yo‘qotilish miqdori foydali qazilma konlarini yer osti usulida qazib olishda 10-15%, ayrim holatlarda 40-50% ni tashkil qilishi mumkin.

Yo‘qotilishlar foydali qazilma konining iqtisodiyotiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi va konning ishlash muddatini kamaytiradi.

Adabiyot tahlili va usullari. Ruda yo‘qotilishi kelib chiqish sabablariga ko‘ra quyidagi besh guruh bo‘yicha tasniflanadi (M.I.Agoshkov bo‘yicha).

Geologik va gidrogeologik sabablar buyicha yo‘qotilishlar. Bu turdagi yo‘qotilishlarning kelib chiqish sabablari geologik yoki gidrogeologik jarayonlar bilan bevosita bog‘liq bo‘ladi. Jumladan, ruda tanasining har xil tektonik buzilishlari, ruda tanasi chegarasining murakkabligi, yer osti suvlarining juda ko‘pligi, ayrim joylarda suv va oquvchi tog‘ jinslarining qazib olinayotgan joylariga kirib kelishini bartaraf etish uchun seliklar qoldirilishi va xokazolar.

Muhofazalovchi seliklardagi yo‘qotilishlar. Foydali qazilma konlarini qazib olishda har xil kon-kapital lahimlarini, yer usti bino va inshoatlarini, suv havzalarini va boshqalarni beshikast saqlab turish uchun muhofazalovchi seliklar qoldiriladi; yonma-yon joylashgan shaxta maydoni chegarasidagi seliklar; yong‘in sodir bo‘lgan va suv bilan to‘ldirilgan uchastkalardan gaz va suvning sizib o‘tishini bartaraf etish uchun to‘siq sifatida qoldiriladigan seliklar.

Kon ishlarini noto‘g‘ri olib borish natijasida paydo bo‘ladigan yo‘qotilishlar. Qavat yoki blokni qazib olishda maqbul ketma-ketlik buzilishi natijasida mahalliy o‘pirilishlar, yer osti yong‘inlari, ruda tanasi chegaralari noto‘g‘ri aniqlanishi, qavatlararo va kameralararo seliklarning to‘liq qazib olinmasligi yoki qazib olishning iloji bo‘lmasligi kabi sabablar tufayli paydo bo‘ladigan ruda yo‘qotilishlaridir.

Qo‘llanilayotgan qazib olish tizimi bilan bog‘liq yo‘qotilishlar. Bu yo‘qotilish sabablari keyingi boblarda batafsil ko‘rib chiqiladi.

Rudani tashishdagi yo‘qotilishlar. Yer osti tashish lahimlarida rudani tashish vositalariga yuklashdagi, ularning harakatlanishidagi to‘kilishlar hamda yer yuzasida yuklashdagi, saqlashdagi va hakazo yo‘qotilishlar. Bu yo‘qotilishlar hajmi bo‘yicha katta bo‘lmaydi.

Biz o‘rganayotgan fanga ko‘proq ruda tanasini qazib olishdagi (ekspluatatsiya davridagi) yo‘qotilishlar tegishli, shuning uchun bu yo‘qotilishlarni batafsil o‘rganamiz.

Konni ekspluatatsiya qilish davridagi yo‘qotilishlar to‘rt guruhga bo‘linadi:

1. Ruda tanasining chegarasi to‘liq qazib olinmasligi natijasida sodir bo‘lgan yo‘qotilishlar. Bularga ruda tanasi ostki va ustki yon tomonlari notekisligi tufayli yuzaga keladigan, ruda tanasi ajralgan shaxobchalaridagi va geologik buzilishlardagi yo‘qotilishlar misol bo‘ladi.

2. Qavatlar va kameralararo qoldirilgan yoki to‘liq qazib olinmagan seliklardagi yo‘qotilishlar.

3. Massivdan ajratilgan rudani to‘liq olib chiqib ketaolmaslik oqibatidagi yo‘qo-

tilishlar. Bularga quyidagilar kiradi:

a) rudani qazib olishdan hosil bo‘lgan bo‘shliqlarning borib bo‘lmaydigan joylarida qolib ketgan ruda yo‘qotilishlari;

b) ruda parchalari to‘lg‘azma materiallarida qolib ketishi natijasidagi yo‘qotilishlar;

v) massivdan ajratilgan rudalarga puch tog‘ jinslari aralashishi hisobiga blokdan chiqarilmagan ruda yo‘qotilishlari;

g) yupqa ruda tanalarini qazib olishda tayyorlovchi lahimlarni ruda va puch tog‘ jinslari chegarasidan o‘tishga to‘g‘ri keladi. Natijada kon lahimlarni o‘tish jarayonida rudalarga ko‘p miqdordagi puch tog‘ jinslari aralashib, konditsiyasiz tarkibli rudaga aylanadi va bu holat ham yo‘qotilishning bir ko‘rinishi hisoblanadi.

Rudani kon lahimlari bo‘ylab tashish jarayonida to‘kilishi sababli yo‘qotilishlar (hajmi bo‘yicha juda katta emas-0,5% atrofida) paydo bo‘ladi. Kon lahimlarida to‘kilgan rudani yig‘ib olish bilan bu yo‘qotilishlarni bartaraf qilish mumkin.

Natijalar. Ruda konlarini qazib olishda ruda yo‘qotilish koeffitsiyenti va metall yo‘qotilish koeffitsiyentlari mavjud.

Ruda yo‘qotilish koeffitsiyenti (k_r) – bu rudani qazib olishda yo‘qotilgan ruda miqdorining (T_y) rudaning sanoat zaxirasiga (T) nisbati bilan ifodalanadi:

$$k_y = \frac{T_y}{T} \qquad (1)$$

Shuningdek, sanoat zaxirasidan (T) rudaning qazib olingan zaxirasini (T_q) ayirish orqali yo‘qotilgan ruda miqdorini (T_y) aniqlaymiz.

$$T_y = T - T_q \qquad (2)$$

Shuning uchun ruda yo‘qotilish koeffitsiyentini quyidagicha ham ifodalash mumkin.

$$k_r = \frac{T - T_q}{T} = 1 - \frac{T_q}{T} \qquad (3)$$

Bu yerda: $\frac{T_q}{T}$ - rudani ajratib olish koeffitsenti.

Tarkibida *p* miqdorda metall mavjud bo‘lgan sanoat rudasini qazib olish vaqtida tarkibida *r* miqdorda metall mavjud bo‘lgan T_n miqdordagi tog‘ jinslari aralashib ketganda, metall yo‘qotilish koeffitsiyenti (k_m) ruda yo‘qotilish koeffitsiyentiga (k_r) teng bo‘lmasligi mumkin.

Bu holatda yo‘qotilgan sanoat rudasidagi metall miqdori $T_y \cdot p$ ifoda bilan, qo‘shimcha qazib olinadigan, sanoat bo‘lmagan rudadagi metall miqdori esa $T_n \cdot r$ ifoda bilan aniqlanadi.

Rudani qazib olish jarayonida haqiqiy yo‘qotilgan metal miqdori quyidagiga teng bo‘ladi:

$$m_y = T_y \cdot p - T_n \cdot r \qquad (4)$$

Bunda metall yo‘qotilish koeffitsiyenti (k_m) qazib olishga mo‘ljallangan sanoat rudasi miqdori orqali quyidagicha aniqlanadi:

$$k_m = \frac{T_y \cdot p - T_n \cdot r}{T \cdot p} = \frac{T_y}{T} - \frac{T_n \cdot r}{T \cdot p} \qquad (5)$$

Yuqoridagi formulalar ustida arifmetik almashtirish ishlarni olib borib, metall yo‘qotilish koeffitsiyentini ruda yo‘qotilish koeffitsiyenti orqali quyidagicha ifodalash mumkin:

$$k_m = k_r - \frac{T_n \cdot r}{T \cdot p} \qquad (6)$$

Agarda rudani qazib olish jarayonida aralashgan tog‘ jinsi tarkibida metall bo‘lmasa ($r=0$), unda ruda yo‘qotilish koeffitsiyenti va metal yo‘qotilish koeffitsiyentlari bir-biriga teng bo‘ladi.

$$k_m = k_r \qquad (7)$$

Aralashgan tog‘ jinsi tarkibida metall qancha ko‘p bo‘lsa, ruda va metal yo‘qotilish koeffitsiyentlari shuncha ko‘p farq qiladi.

Rudani qazib olish jarayonida, ruda va metall yo‘qotilish manbalari va sabablarini aniqlab, ular asosida chora-tadbirlarni izchil amalga oshirish zarur.

Rudani qazib olish jarayonida sanoat rudasi tarkibiga ma’lum miqdorda tog‘ jinsi (balansdan tashqari zaxira yoki puch tog‘ jinslari) aralashadi. Buning natijasida qazib olingan ruda massasi tarkibidagi foydali komponent miqdori kamayib, massivdagi ruda tarkibidagi foydali komponentga nisbatan pasayishi *ruda sifatsizlanishini* yuzaga keltiradi.

Rudaning sifatsizlanishi ham rudaning yo‘qotilishi kabi konchilik korxonasiga iqtisodiy zarar keltiradi. Bu iqtisodiy zarar quyidagilar hisoblanadi: aralashgan tog‘ jinslarini yer osti va yer ustida tashishga ajratilgan xarajatlar samarasiz bo‘lishi; boyitish fabrikasida aralashgan tog‘ jinslarini qayta ishlashga sarflanadigan xarajatlar ko‘payishi; rudani qayta ishlash korxonasida tayyor mahsulotni ishlab chiqarish quvvatining pasayishi.

Sifatsizlanish ifodasi quyidagicha qabul qilingan:

1) rudani qazib olganda aralashgan tog‘ jinsi T_p miqdorining umumiy qazib olingan ruda massasi T_r miqdoriga nisbati bilani ifodalash:

$$R_r = \frac{T_p}{T_r} \quad yoki \ \ foizlarda$$

$$R_r = \frac{T_p}{T_r} \cdot 100\% \qquad (8)$$

bu ruda bo‘yicha sifatsizlanish deb ataladi.

2) sanoat ruda tarkibidagi p metal miqdoriga nisbati qazib olingan ruda massasi tarkibidagi metal miqdorining kamayishi (p-q) orasidagi munosabat bo‘yicha.

$$R_m = \frac{p - q}{p} \cdot 100\% \qquad (9)$$

bu esa ruda tarkibi bo‘yicha sifatsizlanish deb ataladi.

R_r va R_m miqdorlari puch tog‘ jinslari aralashganda bir-biriga teng bo‘ladi.

Odatda, konchilik korxonalarida konsentrat tannarxining 20-30% rudaning meyoridan ortiq sifatsizlanishi hisobiga ajratilgan xarajatlar hissasiga to‘g‘ri keladi.

Yupqa tomirsimon ruda tanalarni qazib olishda rudaning sifatsizlanishidan keladigan iqtisodiy zarar miqdori boshqalarga nisbatan ancha yuqori bo‘ladi.

Ruda yo‘qotilishidan kelib chiqadigan iqtisodiy zararlar konchilik korxonasi faoliyatining bir necha bosqichlarida o‘z ta’sirini ko‘rsatadi. Ular quyidagilar: geologik qidiruv ishlariga sarflangan mablag‘larning bir qismi, qazib olishda yo‘qotilgan ruda miqdoriga nisbatan hisoblaganda samarasiz bo‘ladi; rudani qazib olishda yo‘qotilishlar hisobiga amortizatsiya xarajatlari o‘sadi; shu sababga ko‘ra, tayyorlovchi lahimlarga sarflangan xarajatlar bir tonna qazib olingan ruda tannarxiga to‘g‘ri keladigan qismining o‘sishiga va korxona sof daromadi kamayishiga olib keladi.

Yo‘qotilishlar bevosita iqtisodiy zararlardan tashqari konning ishlash muddatining qisqarishiga yoki ishlab chiqarish quvvatining pasayishiga olib keladi. O‘z-o‘zidan yonishga moyil rudalarni qazib olishda qulatilgan ruda massasida yog‘och materiallari mavjud bo‘lsa, yer osti yong‘inlari sodir bo‘lishi mumkin va bu ham ruda yo‘qotilishining bir ko‘rinishi.

Xulosa. Yo‘qotilishlarning maqbul miqdori qazib olinayotgan ruda qiymatiga bog‘liq. Ruda qiymati qancha yuqori bo‘lsa, yo‘qotilishlar shuncha kam bo‘lishi kerak. Yuqorida qayd etilganidek, har qanday qazib olish tizimida ham 2-3% ruda yo‘qotilishi muqarrar. Yer osti usulida qazib olish tizimlarining ko‘pchiligiga yo‘qotilish miqdori 5% dan 10% gacha xos holat. Shularni inobatga olib qiymati juda yuqori rudalar uchun yo‘qotilish miqdori 2-3%, qiymati o‘rtacha bo‘lgan rudalar uchun 10-12% va qiymati past rudalar uchun 15-20% ni me’yoriy holat deyish mumkin. Lekin amaliyotda bu raqamlardan chetga chiqish holatlari bo‘lib turadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Меликулов А. Д. и др. Факторы обеспечения длительной устойчивости и безопасности подземных горных выработок шахт и рудников в условиях проявления тектонических процессов //Вопросы науки и образования. – 2019. – №. 19 (66). – С. 7-17.
2. Бакиров Г. Х. Распределение напряжений вокруг выработанного пространства // Central Asian Journal of Theoretical and Applied Science. – 2021. – Т. 2. – №. 5. – С. 23-28.
3. Yu G. N. et al. MAINTENANCE OF UNDERGROUND MINING DEVELOPMENTS IN SEISMIC-TECTONIC ACTIVE AREAS //Austrian Journal of Technical and Natural Sciences. – 2022. – №. 5-6. – С. 26-36.
4. Бакиров Г. Х. РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ АРОЧНОЙ КРЕПИ ОТКАТОЧНОГО ШТРЕКА В УСЛОВИЯХ ШАХТЫ «КЫЗЫЛ-АЛМА» //Universum: технические науки. – 2022. – №. 8-1 (101). – С. 62-66.
5. Бакиров Г. Х. УПРАВЛЕНИЕ СОСТОЯНИЕМ МАССИВА В ЗОНАХ ОПОРНОГО ДАВЛЕНИЯ ПРИ СИСТЕМАХ С ОБРУШЕНИЕМ ВМЕЩАЮЩИХ ПОРОД //European Journal of Interdisciplinary Research and Development. – 2022. – Т. 3. – С. 9-13.
6. Abdishukurovich, H. A., & Nurxonov, X. A. (2023). METALL ROMLI MUSTAHKAMLAGICH EGILUVCHAN QISMINING ISH SHAROITLARINI BAHOLASH VA UNING REJIMINI BOSHQARISH. Sanoatda raqamli texnologiyalar, 1(01).
7. Bakirov G. et al. METALL ROMLI MUSTAHKAMLAGICH EGILUVCHAN QISMINING ISH SHAROITLARINI BAHOLASH VA UNING REJIMINI BOSHQARISH // Sanoatda raqamli texnologiyalar/Цифровые технологии в промышленности. – 2023. – Т. 1. – №. 1. – С. 64-70.
8. Агошков М. И., Борисов С. С., Боярский В. А. Разработка рудных и нерудных месторождений. М., Недра, 1983 г

РАЗВИТИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ ЛИТИЙСОДЕРЖАЩИХ РУД И ТЕХНОГЕННИХ ОТХОДОВ






Хасанов Абдурашид Салиевич

д-р. техн. наук, профессор, заместитель главного инженера по науке АО «АГМК»

Рахимбаев Берик Сагидоллаулы

К.т.н.
ТОО «ГРК «Огневский ГОК», Казахстан
Электронная почта: berikrakh@gmail.com

Мирзанова Зульфизар Анваржонова

PhD
Начальник лаборатории металлургических исследований и высокочистых металлов НТЦ НПО ПРМиТС АО «АГМК»

Махситалиева Лолахон Олимжон кизи

Ассистент кафедры «Горное дело» Ташкентского государственного технического университета имени Ислама Каримова

Аннотация. *В данной статье представлена полная информация о мировых запасах лития, предприятиях и сферах применения ведущих стран-производителей лития. Освещены также важные полезные ископаемые лития, применяемые в промышленных масштабах, а в виде схем и графиков показаны современные методы и перспективные технологии извлечения лития из руды и техногенного литиевого сырья. Даны предложения по разработке технологии переработки руд Шавазсайского месторождения на территории Узбекистана с изучением существующих технологий.*

Ключевые слова: *Li-ion батареи, сподумен, лепидолит, циннвальдит, петалит и амблигонит, крупные месторождения лития, кислотные способы, щелочные методы, щелочно-солевые методы, «Шавазсай».*

LITIY SAQLAGAN RUDALAR VA TEXNOGEN CHIQINDILARNI QAYTA ISHLASHNING RIVOJLANISHI

Xasanov Abdurashid Saliyevich

Texnika fanlari doktori, professor, “AGMK” AJ bosh muhandisining Ilm-fan bo‘yicha o‘rinbosari

Rahimboev Berik Sagidollauli

Ph.D.
GRK Ognevskiy GOK MChJ, Qozog‘iston
Email:berikrakh@gmail.com

Mirzanova Zulfizar Anvarjonova

PhD
NPO PRMiTS ilmiy-texnika markazi metallurgiya tadqiqotlari va yuqori toza metallar laboratoriyasi mudiri "AGMK" OAJ

Maxsitaliyeva Lolaxon Olimjon qizi

Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti konchilik kafedrasi assistenti

Annotatsiya. *Ushbu maqolada litiy ishlab chiqarishni dunyo amaliyoti zahiralari yetakchi litiy ishlab chiqaruvchi davlatlar, korxonalar va ishlatilish sohalari haqida to‘liq ma’lumotlar berilgan. Shuningdek litiyning sanoat miqyosida ishlatilinadigan muhim ahamiyatga ega minerallari ham yoritib berilgan va ruda va texnogen litiy saqlagan xomashyolardan litiyni ajratib olishning zamonaviy usullari va istiqbolli texnologiyalari sxemalar va grafik tarzida ko‘rsatilgan. Amaldagi texnologiyalarni o’rgangan holda*

O'zbekiston hududidagi Shovozsoy koni rudalarini qayta ishlash texnologiyasini ishlab chiqish haqida takliflar ham berilgan.
Kalit so'zlar: *Li-ion batareyalar, spodumene, lepidolite, sinnvaldit, petalit va ambligonit, yirik litiy zahiralari, kislotali usullar, ishqorli usullar, ishqor-tuzli usullar, "Shovozsoy".*

DEVELOPMENT AND PROCESSING OF LITHIUM-CONTAINING ORES AND MAN-MADE WASTE

Xasanov Abdurashid
Doctor of Technical Sciences, Professor, Deputy Chief Engineer of JSC "AGMK" for Science

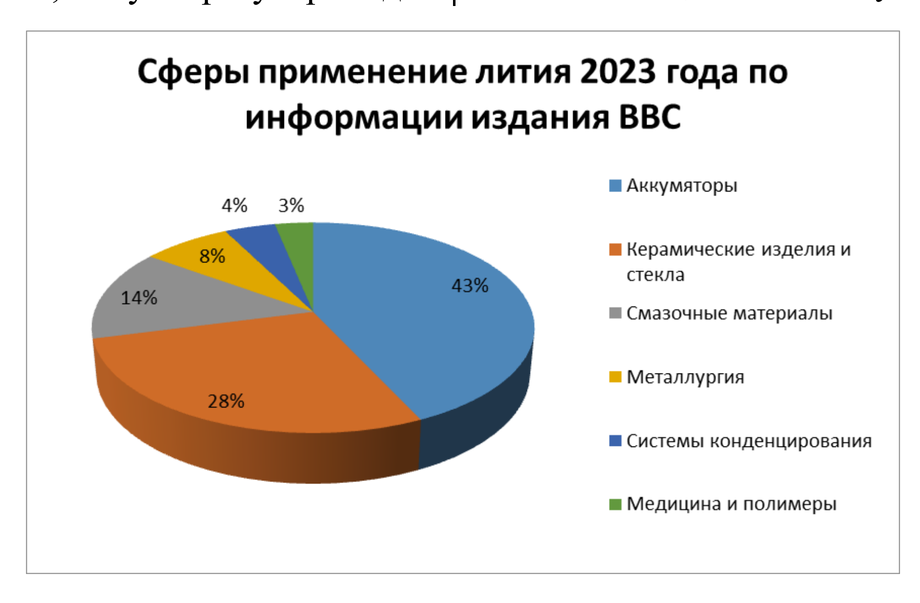
Rahimboev Berik
Ph.D.
GRK Ognevsky GOK LLC, Kazakhstan
Email: berikrakh@gmail.com

Mirzanova Zulfizar
PhD
Head of the Metallurgical Research and High Purity Metals Laboratory of the NPO PRMiTS Scientific and Technical Center "AGMK" OJSC

Maxsitalieva Lolaxon
Assistant of the Department of Mining of Tashkent State Technical University named after Islam Karimov

Abstract. *This article provides complete information about the world's lithium reserves, enterprises and applications of the leading lithium producing countries. Important lithium minerals used on an industrial scale are also highlighted, and modern methods and promising technologies for extracting lithium from ore and man-made waste are shown in the form of diagrams and graphs. Proposals are given for the development of a technology for processing ores from the Shavazsai deposit in Uzbekistan with the study of existing technologies.*
Keywords: *Li-ion batteries, spodumene, lepidolite, zinnvaldite, petalite and amblygonite, the largest lithium reserves, acidic methods, alkaline methods, alkaline-salt methods, "Shavazsai".*

Введение. Литий — один из критически важных элементов для всей нашей цивилизации. Конечно, когда мы говорим о литии, на ум сразу приходят Li-ion батареи. И действительно, львиная доля добываемого лития уходит на нужды производителей аккумуляторов. Тем не менее, он используется и в других



сферах.

Например, в металлургии, как черной, так и цветной, — металл применяется для раскисления и повышения пластичности и прочности сплавов. Также с его помощью производят стекла, которые частично пропускают ультрафиолет, он применяется в керамике. И это если не говорить о ядерной энергетике и атомной технике — его используют для получения трития. Короче, литий в буквальном смысле нарасхват. Под катом — поговорим об аккумуляторах, Tesla, способах добычи лития и его дефиците [1].

Лидерами по разведанным запасами в мире являются Боливия 21 млн т, Аргентина 19 млн т, Чили 9,6 млн т, США 9,1 млн т, Австралии 7,3 млн т, Китае 5,1 млн т и России 1 млн т [2].

Известно около 150 минералов, содержащих литий. Большей частью это силикаты и фосфаты. Промышленное значение имеют пять минералов: сподумен, лепидолит, циннвальдит, петалит и амблигонит.

Сподумен – важнейший промышленный минерал лития, более всех других минералов лития является объектом многочисленных исследований. Сподумен – силикат лития и алюминия LiAl $[Si_2O_6]$, теоретическое содержание Li_2O – 8,1 масс. %, однако фактически оно всегда меньше (≤ 7,5%) вследствие замещения его магнием, железом (II), марганцем и, возможно, натрием. Плотность 3,10-3,20 г/см^3, (сингония моноклинная, параметры кристаллической решетки: a = 9,50; b = 8,30; c = 5,24; β = 69 º40'). В кислотах сподумен не растворяется. Плавится легко, образуя прозрачное стекло и окрашивая пламя в красный цвет. Температура плавления – 1432 ºС. При нагревании сподумен монотропно переходит в высокотемпературную модификацию. Переход сопровождается увеличением удельного объема минерала на 24 % и уменьшением плотности до 2,4 г/см^3. Вследствие возникновения термических напряжений минерал рассыпается в порошок. В зависимости от состава переход природного α-сподумена в высокотемпературную β-модификацию происходит при 950-1150 ºС:

$LiAl[Si_2O_6] \leftrightarrow Li[AlSi_2O_6]$

Высокотемпературная модификация – алюмосиликат лития с тетрагональной кристаллической решеткой (a = 13,15 kX; c = 11,64 kX; Z = 16), в нем в каждом третьем кремний-кислородном тетраэдре кремний замещен атомами алюминия. Возникают связи Si – O – Al, которые менее прочны, чем связи Si – O – Si. Это подтверждается тем, что β-сподумен довольно легко разрушается кислотами. Полиморфизм сподумена (так называемая декрипитация) – одно из важнейших свойств минерала, широко используемых в практике обогащения сподуменовых руд.

Важнейшие месторождения сподумена находятся в Канаде (провинции Квебек и Манитоба), США (штаты Северная Каролина, Южная Дакота, Массачусетс) и Юго-Западной Африке.

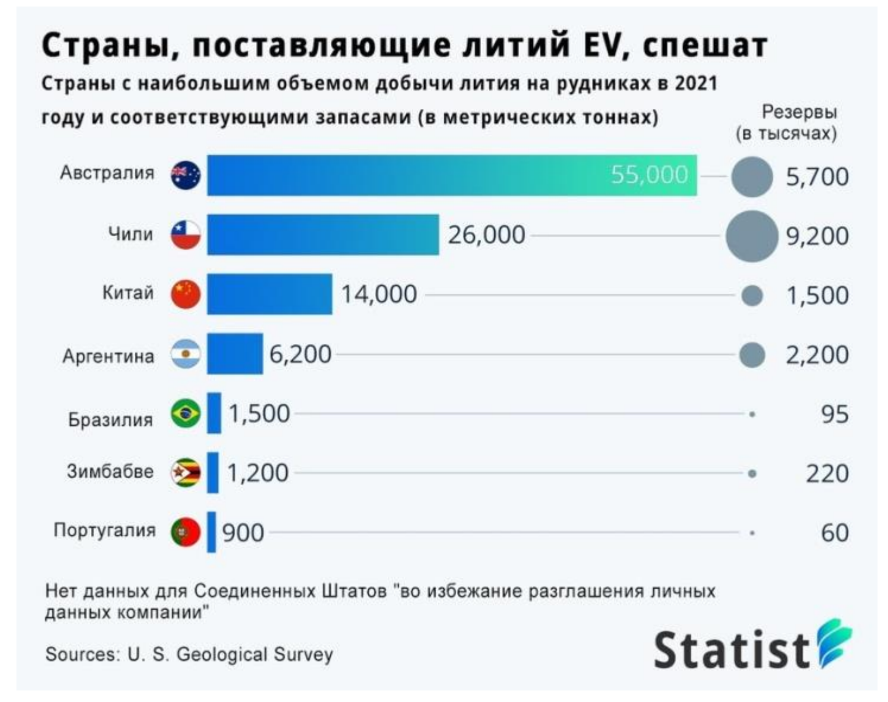
Петалит – алюмосиликат (Li; Na) $[AlSi_4O_{10}]$; теоретическое содержание Li_2O ~ 4,9 масс. %; плотность 2,3-2,5 г/см^3, сингония моноклинная (a =11,76; b = 5,14; c = 7,62 Å; β = 112º44'), относится к каркасным алюмосиликатам, в котором тетраэдры $[SiO_4]$ и $[AlO_4]$ образуют трехмерный каркас, где каждая вершина

тетраэдра соединена с четырьмя другими тетраэдрами. Кислоты на петалит не действуют. Для него характерна реакция

$Li\ [AlSi_4O_{10}] \leftrightarrow \beta\text{-}Li\ [AlSi_6O_8] + 2SiO_2$

Процесс распада петалита на кварц и β-сподумен обратим, при 600 – 700ºC он сдвинут в сторону образования сподумена.

Месторождения петалита известны в США, Канаде, Юго-Западной Африке, Южной Родезии. Сопутствующие полезные минералы – лепидолит, амблигонит, поллуцит, берилл.



Лепидолит – водный алюмосиликат из группы литиевых слюд – $RLi_{1,5}Al_{1,5}[AlSi_3O_{10}](F,OH)_2$. Лепидолит можно рассматривать как черную слюду (биотит), в которой ионы магния замещены литием и алюминием по схеме, в которой ионы магния замещены литием и алюминием по схеме:

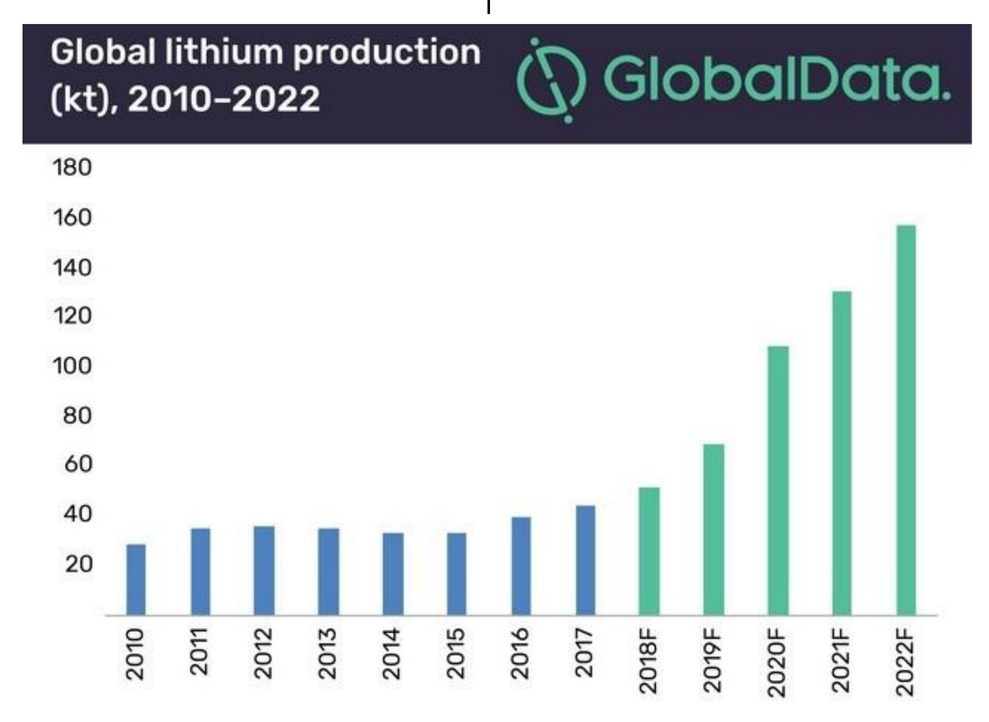
$3Mg^{2+} = Li^+ + Al^{3+}$

Содержание Li_2O 1,20 - 5,90 масс. % (химический состав не постоянен); плотность 2,8 – 3,3 г/см^3, сингония моноклинная (a =5,20; b = 8,95; c = 20,12 Å; β = 100º48').

Как и во всех слюдоподобных минералах тетраэдры $[SiO_4]$ и $[AlO_4]$ образуют плоские слои с гексагональными кольцами, расположенными перпендикулярно оси C. Алюминий в структуре лепидолита играет двоякую роль: часть его атомов замещает атомы кремния в кремнекислородных тетраэдрах, а часть располагается между слоями вместе с другими катионами (Li^+, Mg^{2+}, Fe^{2+}), между слоями располагаются также анионы OH^- и F^-. В лепидолите в виде примесей присутствует MgO (до нескольких процентов), FeO, MnO, CaO, Na_2O, а также рубидий и цезий. Содержание Rb_2O в лепидолите иногда достигает 3,5-3,7 масс. %, а Cs_2O – до 1,5 масс. % (в среднем 0,15 – 0,20 %). Лепидолит кислотами разлагается с трудом.

Крупные месторождения лепидо-

лита находятся в Юго-Западной Африке (Каритит) и Южной Родезии, ассоциируется с амблигонитом, сподуменом, поллуцитом, бериллом, колумбитом.



В целом, общемировое потребление лития к 2025 году составит не менее 200 000 тонн этого металла.

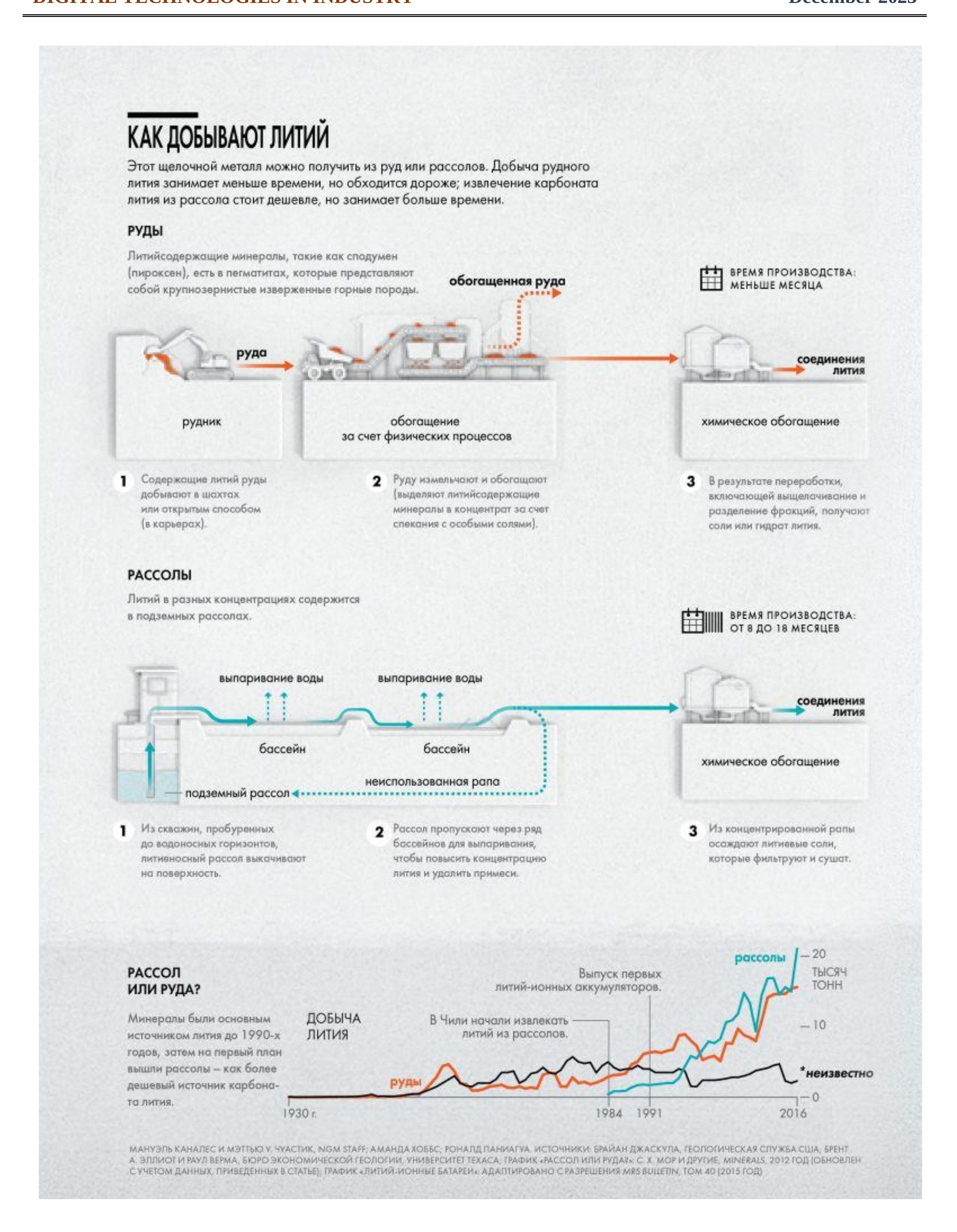
Циннвальдит – водный алюмосиликат из группы литиевых слюд – $KLiFe''Al[Si_3O_{10}](F,OH)_2$; содержание Li_2O – 1,0-5 масс. %. Состав непостоянный. В структурном отношении циннвальдит близок лепидолиту, кристаллизуется в моноклинной решетке, Плотность 2,9-3,2 г/см^3. Кислотами циннвальдит разлагается, плавится в интервале 945-997 ºС. Крупное месторождение циннвальдита известно одно – в г. Циновец (Чехия), по названию которого назван минерал.

Амблигонит – фторсодержащий фосфат лития и алюминия $LiAl[PO_4](F,OH)_2$; теоретическое содержание лития – 10,10 масс. %, фактическое 7-9,5 %, наиболее часто встречающейся примесью (до 2 %) является Na_2O. Кристаллизуется амблигонит в триклинной сингонии с параметрами a =7,71; b = 6,99; c = 11,90 Å; α = 86º30'; β = 88º20'; γ = 89º20'; плотность 2,98-3,15 г/см^3. В соляной кислоте амблигонит растворяется с трудом, в серной – полностью.

Амблигонит ассоциирует со сподуменом, лепидолитом, касситеритом, турмалином, кварцем. Наиболее крупные месторождения находятся в Испании. Имеется амблигонит в США (штаты Южная Дакота и Мэн), Канаде, Франции [3]

Источниками лития служат также осадочные месторождения соляных рассолов.

Все минералы лития характеризуются низким содержанием ценного компонента, еще меньше содержание лития в рудах (0,25-3,0 %; чаще 1-3 %). Это вызывает необходимость предвари-


КАК ДОБЫВАЮТ ЛИТИЙ
Этот щелочной металл можно получить из руд или рассолов. Добыча рудного лития занимает меньше времени, но обходится дороже; извлечение карбоната лития из рассола стоит дешевле, но занимает больше времени.
РУДЫ
Литийсодержащие минералы, такие как сподумен (пироксен), есть в пегматитах, которые представляют собой крупнозернистые изверженные горные породы.
обогащенная руда
ВРЕМЯ ПРОИЗВОДСТВА: МЕНЬШЕ МЕСЯЦА
руда
соединения лития
рудник
обогащение за счет физических процессов
химическое обогащение
1 Содержащие литий руды добывают в шахтах или открытым способом (в карьерах).
2 Руду измельчают и обогащают (выделяют литийсодержащие минералы в концентрат за счет спекания с особыми солями).
3 В результате переработки, включающей выщелачивание и разделение фракций, получают соли или гидрат лития.
РАССОЛЫ
Литий в разных концентрациях содержится в подземных рассолах.
ВРЕМЯ ПРОИЗВОДСТВА: ОТ 8 ДО 18 МЕСЯЦЕВ
выпаривание воды
выпаривание воды
соединения лития
бассейн
бассейн
химическое обогащение
неиспользованная рапа
подземный рассол
1 Из скважин, пробуренных до водоносных горизонтов, литиеносный рассол выкачивают на поверхность.
2 Рассол пропускают через ряд бассейнов для выпаривания, чтобы повысить концентрацию лития и удалить примеси.
3 Из концентрированной рапы осаждают литиевые соли, которые фильтруют и сушат.
РАССОЛ ИЛИ РУДА?
Минералы были основным источником лития до 1990-х годов, затем на первый план вышли рассолы – как более дешевый источник карбоната лития.
ДОБЫЧА ЛИТИЯ
рассолы
Выпуск первых литий-ионных аккумуляторов.
В Чили начали извлекать литий из рассолов.
руды
*неизвестно
20 ТЫСЯЧ ТОНН
10
0
1930 г.
1984
1991
2016
МАНУЭЛЬ КАНАЛЕС И МЭТТЬЮ У. ЧУАСТИК, NGM STAFF; АМАНДА ХОББС; РОНАЛД ПАНИАГУА. ИСТОЧНИКИ: БРАЙАН ДЖАСКУЛА, ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СЛУЖБА США; БРЕНТ А. ЭЛЛИОТ И РАУЛ ВЕРМА, БЮРО ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ГЕОЛОГИИ, УНИВЕРСИТЕТ ТЕХАСА; ГРАФИК «РАССОЛ ИЛИ РУДА?»: С. Х. МОР И ДРУГИЕ, MINERALS, 2012 ГОД (ОБНОВЛЕН С УЧЕТОМ ДАННЫХ, ПРИВЕДЕННЫХ В СТАТЬЕ); ГРАФИК «ЛИТИЙ-ИОННЫЕ БАТАРЕИ»: АДАПТИРОВАНО С РАЗРЕШЕНИЯ MRS BULLETIN, ТОМ 40 (2015 ГОД)

результате получают концентраты минералов лития, в которых ценного компонента содержится в несколько раз больше, чем в чистом минерале. Для обогащения литиевых руд используют магнитную сепарацию (для выделения цинвальдита, обладающего слабо магнитными свойствами, или для удаления посторонних минералов, обладающих слабо магнитными свойствами), гравитационные методы и ручную разборку при добыче особо крупных кристаллов сподумена. Большое значение для технологии соединений лития имеет метод термического обогащения (декрипитация) сподумена, основанная на монотропном α → β переходе минерала при его прокаливании.

В связи с низким содержанием лития в минералах, а тем более в концентратах современные методы переработки литиевого сырья гидрометаллургические. В гидрометаллургической переработке существует два основных технологических этапа:

1) разложение сырья, в результате которого литий переводится в водорастворимое или летучее соединение

2) концентрирование лития химическими методами и отделение от сопутствующих примесей.

Определяющей стадией технологической схемы является разложение концентрата. По типу используемых для этой цели реагентов все способы переработки литиевых концентратов делятся на кислотные, щелочные, щелочно-солевые и способы, основанные на взаимодействии со средними солями.

Кислотные способы. Наибольшее значение для переработки литиевых концентратов имеет серная кислота. Она позволяет осуществлять разложение минералов при относительно высокой (200-250 ºС) температуре, при которой ее действие наиболее эффективно. Использование фтористоводородной кислоты связано с большими аппаратными трудностями и экономически нецелесообразно. Применение летучих кислот не дает положительных результатов, так как минералы лития (в основном, силикаты и алюмосиликаты) требуют для разложения достаточно высокой температуры.

Щелочные методы. В щелочных методах переработки литйсодержащих концентратов используют оксиды и гидрооксиды металлов, а также карбонаты щелочных и щелочноземельных металлов. В результате разложения минералов выделяется оксид лития, который в дальнейшем извлекается в виде гидроксида.

Щелочно-солевые методы. Эта группа методов предусматривает использование смеси оксидов (карбонатов) или гидроксидов и средних солей; анионы последних определяют природу образующегося при разложении соединения лития. Практическое значение из этих смесей имеют соли и оксид кальция. При этом обычно используют известково-сульфатные и известково-хлоридные смеси.

Методы переработки, основанные на взаимодействии со средними солями. В процессах разложения минералов лития средними солями можно использовать только соединения, термически устойчивые в температурном интервале технологического процесса. Наиболее подходящими для этого являются сульфаты щелочных или щелочноземельных металлов, из них наиболее

эффективен сульфат калия. Это один из наиболее изученных и старейших в технологическом отношении метод переработки литиевых минералов, в настоящее время он практически не используется [4]

В последние годы в результате как научного, так и технологического укрепления отечественной геологической сферы расширились масштабы геологоразведочных работ, выявлены новые месторождения. На их базе строятся крупные предприятия и разрабатываются перспективные проекты. Однако в сфере еще много незадействованных возможностей. В связи с этим глава государства Республики Узбекистан Ш.Мирзиёев поручил увеличить добычу ценных и редких металлов.

На презентации ответственные лица представили информацию о предстоящей работе. Так, сформировано 14 проектов на общую сумму 182 миллиона долларов.

Президент Республики Узбекистан отметил, что необходимо не ограничиваться этими проектами и ставить более высокие цели.

Для этого поставлена задача разработать отдельную программу геологоразведочных работ на 2022-2026 годы.

Таблица 1

Основные месторождения лития в Узбекистане

№	Наименование месторождений	Месторасположение	Запасы			Характеристика
			категории B+C_1	категория C_2	за балансовые	
1	Шавазсай	Ташкентская область, горы Чаткал	121,8	1,6		Тип месторождения — литиевые слюды. Среднее содержание оксида лития — 0,58%.
2	Джарчи	Кашкадарьинская область, Бухара-Каршинский артезианский бассейн		55,1		Литий в промышленных водах нефтегазоконденсатного месторождения. Среднее содержание оксида лития — 55,1 т/год.
3	Наука*	Джизакская область, горы Южный Нуратау			1,9	Тип месторождения — сподумен в пегматитах. Среднее содержание оксида лития — 0,86%.

Рассмотрены также предложения по разработке перспективных месторождений и привлечению к ним инвесторов. Так, при Фонде реконструкции и развития Узбекистана планируется создать проектный офис «Янги кон» с уставным капиталом 15 миллионов долларов. Этот проектный офис займется реализацией инвестиционных проектов по добыче лития, алюминия, магния, графита и других редких металлов [5]. Отметим, что в портфеле инвестиционных предложений Узбекистана есть разработка месторождения лития «Шавазсай» в Ташкентской области. Его запасы превышают 123 тысячи тонн. Стоимость проекта оценивается 59,5 млн долларов [6].

В настоящее время состояние казахстанской отрасли производства литиевой продукции характеризуется отсутствием национальной добычи литиевого сырья. Устойчиво растущий спрос на литий со стороны производителей аккумуляторов, вызвавший беспрецедентный рост мировых цен на оксиды лития, при сохраняющейся в обозримом будущем геополитической неопределенности создает благоприятные предпосылки для активизации отечественной литиевой индустрии.

На госбалансе числятся семь месторождений области с учтенными запасами данного металла. Это Бакенное, Юбилейное, Ахметкино, Верхне-Баймурзинское, Медведка, хвостохранилище Маралушинское, которые расположены на территории Уланского района, а также участок Ахмировский в пригороде Усть-Каменогорска. При этом общие балансовые запасы оксида лития составляют 75 тыс. тонн, забалансовые – 11 тыс. тонн. Суммарные прогнозные ресурсы превышают 80 тыс. тонн.

Огнёвско-Бакенное пегматитовое поле длительное время изучалось геологами. В последние годы перед развалом СССР изучением его занимались геологи Усть-Каменогорской ГРЭ, Белогорского ГОКа и КазИМСа.

Первые геологические изучения начались в этом районе (дальнейшем названным Огневско-Бакенное пегматитовое поле) с 1947-1949 г.г.

Начало его планомерного геологического изучения положено в 1950 году и так открыли месторождение Бакенное и участок Юго-Восточный. С 1955 года после утверждения запасов, начались эксплуатационные работы на месторождении Бакенное.

Большинство литийсодержащих месторождений Восточного Казахстана расположено в труднодоступных для разработки районах, и подготовленных к эксплуатации объектов пока нет. В этой связи предметом специальных исследований становится техногенное сырье, которое все в большей мере рассматривается как реальный путь расширения сырьевой базы.

Огневская обогатительная фабрика функционировала с 50 годов прошлого столетия до 2007 года. Все хвосты фабрики складировались в естественном логу Маралуша. Для складирования хвостов был использован Маралушинский лог, естественная выемка, образованная природой. Маралушинское хвостохранилище лежалых хвостов обогащения и сливов обогатительной фабрики Огневского рудника, в настоящее время, представляет собой 2 узкие протяженные залежи, располо-

ID: 37094
Volume 1, № 2
December 2023

женные в одноименном логу. Для накопления использован Маралушинский лог, естественная выемка, образованная природой. Протяженность хвостохранилища – 1780 м, и состоит из трех частей каждая из которых имеет собственную дамбу, построенную согласно требованиям своего времени, дамбы имеют размеры (нижняя дамба – ширина 80 м, высота 35 м, средняя дамба – ширина 200 м, высота – 75 м, верхняя дамба – ширина 250 м, высота – 55 м) [2].

Государственным кадастром техногенных минеральных образований Республики Казахстан на Маралушинском хвостохранилище чис-лится по состоянию на 01.01.2020 года более 10 тыс. тонн Li_2O. Исходя из размеров хвостохранилища и имеющихся сведений о материале хвостов оценочные параметры залежи, следующие:

- запасы песков около 8 млн. тонн.

При годовой производительности фабрики в 300 тыс. тонн материала в концентрате эти запасы могут обеспечить работу ее в течение 26 лет.

Для переработки техногенной залежи потребуются минимальные затраты так как она находится в непосредственной близости от инфраструктуры обогатительной фабрики и на всем протяжении залежи имеются подъездные пути.

Серьезной проблемой освоения литиевых месторождений является учет запасов литиевых месторождений по устаревшим кондициям, основанных на недостаточно эффективных технологиях добычи, обогащения и переработки литиевого сырья, рассчитанных в старых масштабах цен, зачастую с пониженным порогом рентабельности.

Разработка научных и технологических основ по производству продукции с высокой степенью готовности для конечного потребителя по схеме:

Сподуменовые руды → Литиевый концентрат → Карбонат лития → Катодные материалы → Аккумуляторы - будет способствовать развитию отечественного высокотехнологичного литиевого кластера и созданию в Казахстане новой литиевой отрасли, позволит стать важным игроком на мировом рынке систем хранения, источников энергии и возобновляемой энергетики, электроники.

Заключение. В условиях высоких цен на литиевое сырье в настоящее время становятся привлекательными проекты разработки месторождений сподуменовых пегматитов и литийсодержащих хвостов обогатительных фабрик, в первую очередь – Бакенного рудного поля в Восточно-Казахстанской области и лежалых хвостов обогатительных фабрик. Необходимо также сделать переоценку других известных казахстанских месторождений сподуменовых пегматитов близ развитых промышленных инфраструктур с учетом современных экономических условий и новых технологий переработки литиевого сырья.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Г.В. Зимина, А.М. Потапова, И.Н.Смирнова ХИМИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ЛИТИЯ. УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ МОСКВА 2014 ст.60

2. Ковтун О.Н. Колмакова Л.П. Колмаков А.А. Дружинина А.А. Металлургия редких металлов Конспект лекций ст.225
3. Рахимбаев Б.С. Отчет с подсчетом запасов техногенных минеральных образований Маралушинского хвостохранилища в Восточно-Казахстанской области. Нур-Султан, 2020 г., 201 стр.
4. https://habr.com/ru/companies/selectel/articles/531298/
5. https://www.cnbc.com/2023/03/06/iran-says-its-discovered-worlds-second-largest-lithium-deposit.html
6. https://president.uz/ru/lists/view/5208
7. https://www.gazeta.uz/ru/2023/04/26/lithium/

СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ МЕДНОГО ПРОИЗВОДСТВА






Хасанов Абдурашид Салиевич

д-р. техн. наук, профессор, заместитель главного инженера по науке АО «АГМК»

Юсупов Урал Садуллаевич

Навоийский государственный горно-технологический университет, докторант

Усманкулов Орифжон Назиралиевич

д.ф.т.н. (PhD) Министерство горнодобывающей промышленности и геологии, главный специалист

Баратов Нурбек Яхшиликович

д.ф.т.н. (PhD) Министерство горнодобывающей промышленности и геологии, начальник отдел

Аннотация. *В данной статье изложена характеристика техногенных отходов, после флотации шлаков медного производства и последовательность экспериментов по извлечению ценных компонентов. Изначально искусственно образовавшийся материал содержащийся в техногенных отходах – фаялит подвергался термическому разложению в присутствии воздуха, а затем из полученного огарка медь избирательно выщелачивали в кислой среде. В процессе выщелачивании медь переведен в раствор, а также в результате гидролиза, железо осталось в кеке. Провели фильтрацию, затем медь осаждали с помощью сульфида натрия. В итоге процессов осадок сульфида меди отфильтровали и высушили. При этом степень перехода меди из техногенных отходов в сульфидный осадок составила 88,7 процента.*

Ключевые слова: *фаялит, раствор, оксид меди, кристаллическая решетка, окисление, фильтрация, химический состав.*

MIS ISHLAB CHIQARISHDA HOSIL BO‘LADIGAN TEXNOGEN CHIQINDILARNI QAYTA ISHLASH TEXNOLOGIYASINI ISHLAB CHIQISH

Xasanov Abdurashid Saliyevich

Texnika fanlari doktori, professor, “AGMK” AJ bosh muhandisining Ilm-fan bo‘yicha o‘rinbosari

Yusupov Ural Sadullaevich

Navoiy davlat konchilik va texnologiya universiteti, doktorant

Usmankulov Orifjon Naziralievich

Falsafa fanlari doktori (PhD) Tog‘-kon sanoati va geologiya vazirligi, bosh mutaxassis

Baratov Nurbek Yaxshilikovich

Falsafa fanlari doktori (PhD) Tog‘-kon sanoati va geologiya vazirligi, bo‘lim boshlig‘i

Annotatsiya. *Ushbu tadqiqot ishida mis ishlab chiqarishda hosil bo‘lgan shlaklarni flotatsiyalashdan keyingi texnogen chiqindilarining tarkibi va undan kerakli komponentlarni ajratib olish bo‘yicha tajribalar ketma-ketligi bayon etilgan. Dastlab texnogen chiqindi tarkibidagi sun’iy fayalit minerali havo ishtirokida termik parchalangan so‘ngra olingan kuyindi kislotali muhitda tanlab eritilgan. Tanlab eritish jarayonida mis eritmaga o‘tkazilgan, temir esa gidrolizlanishi natijasida to‘liq kek tarkibida qolgan. Eritma filtrlanib, undan mis natriy sulfidi yordamida cho‘ktirilgan. Yakunda mis sulfidi cho‘kmasi filtrlanib quritiladi, bunda misning texnogen chiqindidan*

sulfidli cho'kmaga o'tish darajasi 88,7 foizni tashkil qilgan.
Kalit so'zlar: *fayalit, eritma, mis oksidi, kristall panjara, oksidlanish, filtratsiya, kimyoviy tarkib.*

DEVELOPMENT OF A TECHNOLOGY FOR THE EXTRACTION OF PRECIOUS AND NON-FERROUS METALS FROM SECONDARY RAW MATERIALS

Xasanov Abdurashid
Doctor of Technical Sciences, Professor, Deputy Chief Engineer of JSC "AGMK" for Science

Yusupov Ural
Navoi State Mining and Technology University, PhD student

Usmankulov Orifjon
Doctor of Philosophy (PhD) Ministry of Mining and Geology, chief specialist

Baratov Nurbek
Doctor of Philosophy (PhD), Ministry of Mining and Geology, Head of Department

Abstract. *This paper describes the composition of technogenic waste after flotation of copper production slags and the sequence of experiments on extraction of valuable components from them. Initially artificial mineral contained in technogenic waste fayalite was subjected to thermal decomposition in the presence of air, and then from the resulting slag copper was selectively leached in acidic medium. In the process of leaching copper passed into solution, as a result of hydrolysis iron remained in the cake. The solution was filtered and copper was precipitated with sodium sulfide. At the end of the processes, the copper sulfide precipitate was filtered and dried. The conversion rate of copper from the anthropogenic waste to the sulfide precipitate was 88.7 percent.*
Keywords: *fayalite, solution, copper oxide, crystal lattice, oxidation, filtration, chemical composition.*

Введение. Мировой спрос на цветные металлы растет с каждым днем. Значительное снижение среднего содержания меди в руде в последние десятилетия требует наращивания комплексного использования сырья, применением ресурсо- и энергосберегающих технологий с вовлечением в переработку техногенных отходов. Тем не менее, это стимулирует развитие науки на вовлечение в производство техногенных отходов больших объемов путем их интеграции с производством. В связи с этим особое значение приобретает создание технологии извлечения ценных компонентов из отходов медеплавильного завода. В мире ведутся научные исследования в области цветной металлургии с целью извлечения ценных компонентов из техногенных отходов медной промышленности, создания новых технологий, позволяющих существенно расширить сырьевую базу, получения цветных металлов в чистом виде, отвечающих требованиям внутреннего и внешнего рынка, а также совершенствования и освоения существующих технологий. В связи с этим немаловажное значение имеет, в том числе, создание технологии извлечения ценных компонентов из отходов медеплавильного завода.

Объект и методы исследования. В качестве объекта для проведения исследования выбраны техногенные отходы после флотационного обогащения мед-

ных шлаков медно-обогатительной фабрики №2 АО "Алмалыкский ГМК". В ходе исследования проводились лабораторные анализы металлов в твердых веществах и растворах. При проведении экспериментов использовались современные физико-химические методы, в том числе электронная микроскопия, рентгеноструктурный анализ, фотоколориметрия, атомно-абсорбционный анализ, рентгенофазный (рентгенографический) анализ, а также статистическая и математическая обработка результатов исследований с целью разработки рациональных методов комплексной переработки техногенных отходов производства меди и оценки технико-экономических показателей.

Экспериментальная часть. Техногенные отходы после флотации шлаков, образующиеся при обогащении меди по составу в основном состоят из искусственного фаялита (Fe_2SiO_4), в котором между кристаллическими решетками сохраняется небольшое количество меди и драгоценных металлов. Извлечение меди и драгоценных металлов из этого вида отходов является одной из актуальных проблем металлургической промышленности в наши дни.

В целях проведения полупромышленных опытов для проведения опытов было привезено шлаков, в количестве 1000 кг флотационого отхода обогащении медных шлаков и было отобрано пробы для анализа в установленном порядке. Результаты анализа представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Содержание элементов в техногенных отходах после флотационного обогащения медных шлаков

Продукт	**Содержание элементов, %**							
	Cu	**Mo**	**SiO_2**	**Fe**	**Re**	**S**	**Au** г/т	**Ag** г/т
отходы обогащения шлака (проба №1)	0,53	0,11	33,1	36,0	0,00001	0,7,7	0,44	2,46
отходы обогащения шлака проба (№2)	0,55	0,07	34,28	34,1	0,00001	1,73	0,223	2,6

Эксперимент по извлечению необходимых компонентов из этих техногенных отходов проводился в следующей последовательности. Первоначально искусственные отходы обжигаются в присутствии воздуха, при котором фаялит термически разлагается (1) и происходит раскрытие поверхности меди содержащей шлаке. Также медь и оксид меди окисляются под действием воздуха, приобретая (2,3) свойство растворяться в кислой среде.

$$Fe_2SiO_4 + O_2 \rightarrow Fe_2O_3 + SiO_2 \quad (1)$$

$$2Cu + O_2 \rightarrow 2CuO \quad (2)$$

$$2Cu_2O + O_2 \rightarrow 4CuO \quad (3)$$

Процесс проводили в трубчатой вращающейся печи при температуре

600^0С в присутствии воздуха в течение 30 мин и измеряли массу продуктов до и после обжига. Из полученного продукта (огарок) в установленном порядке отбирали пробы и проводили структурный анализ.

На следующем этапе был проведен опыт выщелачивания для селективного извлечения меди из огарка. При этом в качестве растворителя был использован технологический раствор (промывная вода) из цеха по производству серной кислоты, образующийся при промывке отходящих газов. Данный технологический раствор содержит 35 г/л H_2SO_4 и 0,8 г/л Cu^{2+}, при суточном объеме образования 1680 $м^3$. Благодаря этому появилась возможность извлечения меди не только из отходов после обогащения медного шлака, но и из отработанных растворов за один технологический процесс. В случае низкой концентрации серной кислоты в процессе раствор доводят до нормативного состояния с добавлением концентрированной технической серной кислоты. Процесс выщелачивания проводили при температуре 60^0С, в реакторе с перемешиванием 1,5 часа.

$$H_2SO_4 + CuO \rightarrow CuSO_4 + H_2O \quad (4)$$

После завершения процесса выщелачивания, медьсодержащий раствор отделяли от кека путем фильтрации. Процесс фильтрации осуществлялся на

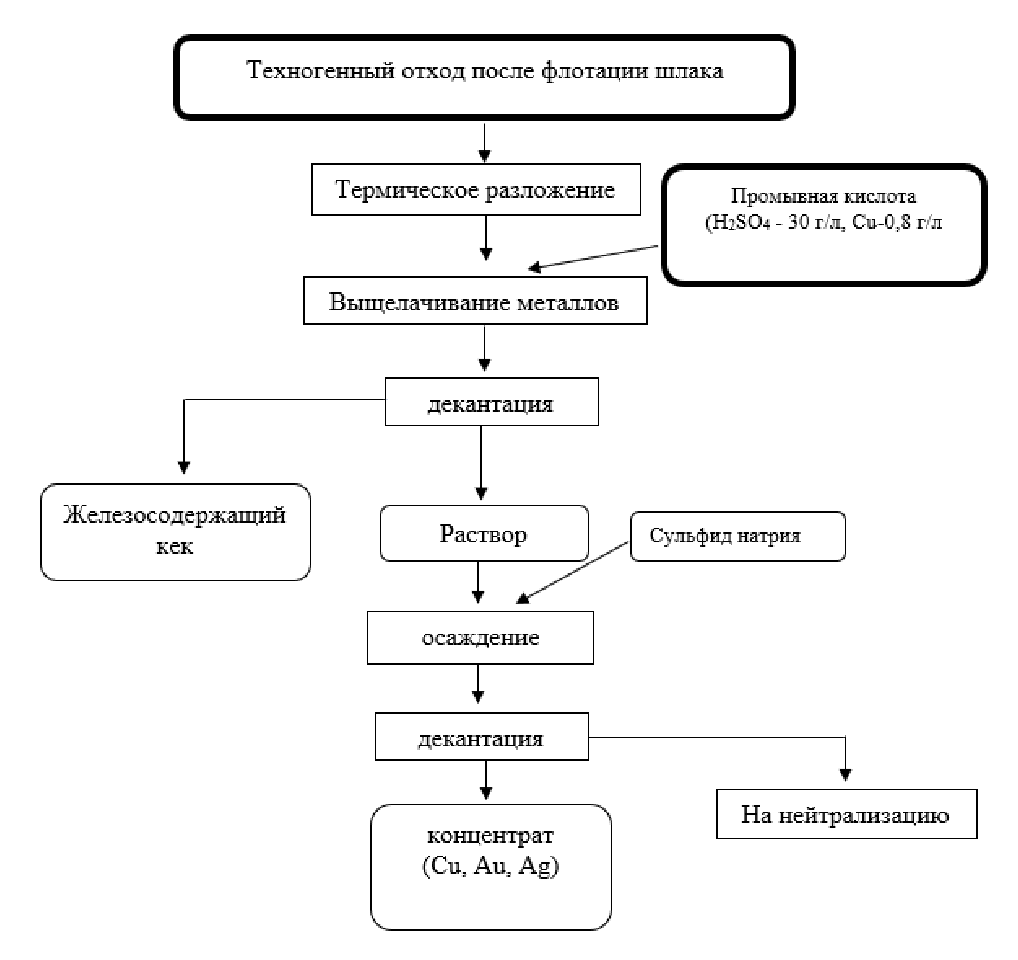


Рисунок 1. Технологическая схема извлечения меди из техногенных отходов после флотации медных шлаков

ID: 37094
Volume 1, № 2
December 2023

нутч-фильтре объемом 0,4 $м^3$, изготовленном из нержевеющего сплава, с помощью вакуумного насоса. После фильтрации из полученного раствора и кека в установленном порядке было отобраны пробы и проведены анализы.

Таблица 2.

Результаты эксперимента по переработке техногенных отходов после флотации шлаков, образующихся при производстве меди

№	наименование	м кг, в л	количество компонентов					
			Cu		SiO_2		Fe	
			%, г/л	кг	%, г/л	кг	%, г/л	кг
1.	*обжиг*							
	загружено:							
	техногенные отходы (шлаковый хвост)	1000	0,53	5,3	33,1	331	36,0	360,0
	получено:							
	огарок	1 035	0,51	5,3	31,9	331	34,7	360,0
2.	*выщелачивание*							
	загружено:							
	огарок	1035	0,51	5,3	31,9	331	34,7	360,0
	промышленный отработанный раствор (промывная кислота)	4 000	0,9	3,6			0,6	2,4
	серная кислота	128 (кг)						
	итого:			8,9		331		362,4
3.	*фильтрация*							
	получено:							
	раствор	3 700	2,1	7,949			5,6	20,7
	кек	955	0,1	0,955		331	35	341,0
	итого:			8,9		331		362,4
4.	*осаждение*							
	загружено:							
	раствор	3 700	2,1	7,949 4			5,6	20,7
	сульфид натрия (Na_2S)	9						
	получено:							
	раствор	3700	0,01	0,037			-	
	осадок сульфида меди	12,6	23,5	7,9			-	
	итого:			7,949				
5.	**Коэффициент извлечения %**		**88,7**					

В полученный раствор добавляли сульфид натрия в количестве, эквивалентном количестве содержащейся в нем меди для осаждения меди. Процесс осаждения осуществлялся в реакторе, в течение 30 минут.

$$CuSO_4 + Na_2S \rightarrow Cu\downarrow + Na_2SO_4 \quad (5)$$

После полного осаждения ионов меди, раствор декантировали, а осадок просушили и провели анализы на содержание меди.

Анализ проведенных производственных экспериментов, технологические параметры приведены в таблице 2. Также технологическая схема, разработанная на основе выводов, полученных в результате исследований, представлена на рисунке 1.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кобилов А.О., Юсупов У.С., Усманкулов О.Н. Разработка технологии извлечения цветных и драгоценных металлов из первичного сырья. // Научно-технический и практический журнал композиционных материалов, Тошкент 2023. №2.54-1С.154-156.
2. Хасанов А.С., Сирожов Т.Т., Уткирова Ш.И., Муртозаева М.М. // Research on the recovery process of Copper smelter tailings and separation of Iron from soot using a magnetic separator. // Универсум: Технические науки: Электронный научный журнал, №11 (104) ноябрь 2022 г., - S. 25-28 (02.00.00; №1).
3. Хасанов У.А., Муталибханов С.С., Абдукодиров А.А., Сирожов Т.Т., Ахмедов М.С. Обзор и исследование о растворимости меди в шлаках медного производства // Международная научно-практическая конференция достижений, проблем и перспектив комплексного инновационного развития оазиса Зарафшан, NDKI, 27-28 ноября 2019 г., Навои, RR. 155-159.
4. Хасанов А.С., Талибов Б.И., Сирожов Т.Т., Ханнонова М.Х., Нурмуродов М.Н. Переработка медных шлаков с извлечением цветных и черных металлов. // Республиканская научно-практическая конференция: "Проблемы и пути инновационного развития горнодобывающих и нефтегазовых отраслей", г. Навои, Узбекистан. 8-9 апреля 2016 г. стр. 273-274.
5. Худжакулов Н.Б., Ханнонова М.Х., Нурмуродов М.Н., Сирожов Т.Т. Техногенные отходы горно-металлургической промышленности // Республиканская научно-практическая конференция "Проблемы и пути инновационного развития горнодобывающих и нефтегазовых отраслей", г. Навои, Узбекистан, 8-9 апреля 2016 г., стр. 271-272.

ID: 37094
Volume 1, № 2
December 2023

УРАЛ-20Р KOMBAYN KOMPLEKSI BILAN QALIN QATLAMLARNI QAZIB OLISHDA LAHIM SHIFTI VA OSTINING QIYALIK BURCHAGIGA NISBATAN OPTIMAL JOYLASHUVINI HOLATINI VA OPTIMAL JOYLASHUV FORMULASINI ANIQLASH ORQALI NOBUDGARCHILIK VA SIFATSIZLANISHNI KAMAYTIRISH





Ismailov Anvarbek Sunnatullayevich
Islom Karimov nomidagi ToshDTU "Ko'mir va qatlamli konlar geotexnologiyasi" kafedrasi dotsenti
E-mail: ismailov.anvarbek1951@mail.ru

Xujakulov Amirjon Murodovich
Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti katta o'qituvchisi
E-mail: xujaqulovamirjon@gmail.com

Olimov Farusxon Muzaffar o'g'li
Islom Karimov nomidagi ToshDTU tayanch doktoranti
E-mail: farusxon@mail.ru

Annotatsiya. *Ushbu maqolada qalin yotiq va qiya qatlamlardan qazib olingan foydali qazilmaning nobudgarchilik va sifatsizlanishni kamaytirish uchun lahim shifti va ostining qatlam qiyalik burchagiga bog'liqligi aniqlangan. Shu bilan bir qatorda lahim shifti va ostining optimal joylashuvini aniqlash formulasi ishlab chiqilgan va asoslangan. Dastlabki loyihaviy holatga nisbatan optimal joylashuv holatidagi nobudgarchilik va sifatsizlanish miqdorlari taqqoslangan.*

Kalit so'zlar: *Nobudgarchilik, sifatsizlanish, lahim shifti, lahim osti, optimal joylashuv, qalin qatlam, nisbiy ko'tarilish, universal formula, ajratib olish koeffitsiyenti.*

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСЛОВИЙ ОПТИМАЛЬНОГО РАСПОЛОЖЕНИЯ И ФОРМУЛЫ ОПТИМАЛЬНОГО РАСПОЛОЖЕНИЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УГЛА ПАДЕНИЯ ПЛАСТА КРОВЛЯ И ПОЧВА ПРИ РАЗРАБОТКЕ МОЩНЫХ ПЛАСТОВ КОМБАЙНЕРНЫМ КОМПЛЕКСОМ УРАЛ-20Р

Исмаилов Анварбек Суннатуллаевич
Доцент кафедры геотехнологии угля и стратифицированных шахт ТашДТУ имени Ислама Каримова
Электронная почта: ismailov.anvarbek1951@mail.ru

Худжакулов Амирджон Муродович
Старший преподаватель Каршинского инженерно-экономического института.
Электронная почта: xujaqulovamirjon@gmail.com

Олимов Фарусхон Музаффар угли
Базовый докторант ТашДТУ имени Ислама Каримова
Электронная почта: Farusxon@mail.ru

ID: 37094
Volume 1, № 2
December 2023

Аннотация. *В данной статье определено, что добыча полезных ископаемых из мощных пластов и наклонных пластов зависит от угла падения пласта кровля и почва выработка для снижения потерь и разубоживании. Кроме того, была разработана и обоснована формула определения оптимального расположения кровля и почва выработки. По сравнению с исходным проектным состоянием сравнивалось количество потерья и разубоживания в условиях оптимального расположения.*

Ключевые слова: *Потерья, разубоживания, кровля выработки, почва выработки, оптимальное расположение, мощных пласт, относительный подъем, универсальная формула, коэффициент извлечении.*

DETERMINATION OF OPTIMAL LOCATION CONDITION AND OPTIMAL LOCATION FORMULA IN RELATION TO ANGLE OF SOLDER SHELF AND BOTTOM IN MINING OF THICK LAYERS WITH THE URAL-20R COMBINER COMPLEX

Ismailov Anvarbek
Associate Professor of the Department of "Geotechnology of Coal and Layered Mines" of TashSTU named after Islam Karimov,
E-mail:
ismailov.anvarbek1951@mail.ru

Xujakulov Amirjon
Senior teacher of Karshi Institute of Engineering and Economics,
E-mail:
xujaqulovamirjon@gmail.com

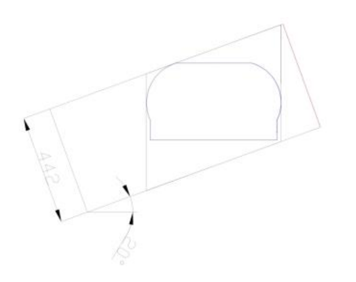
Olimov Farusxon
TashSTU basic doctoral student named after Islam Karimov,
E-mail: farusxon@mail.ru

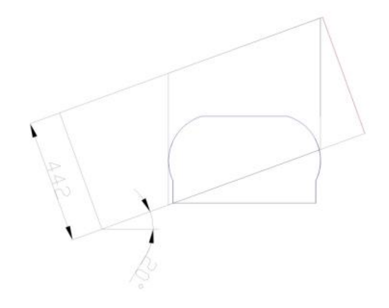
Abstract. *In this article, it is determined that the mineral extracted from thick beds and inclined layers depends on the slope angle of the layer of the weld ceiling and bottom to reduce the loss and degradation. In addition, the formula for determining the optimal location of the ceiling and the bottom of the solder was developed and based. Compared to the original design condition, the amount of damage and degradation in the optimal location condition was compared.*

Keywords: *Impairment, degradation, solder ceiling, solder sub, optimal location, thick layer, relative lift, universal formula, extraction coefficient.*

Kirish. Qiya, yotiq qalin qatlamli har qanday foydali qazilma qatlamini kamera-ustunli qazib olish tizimida lahimlarning qatlamga nisbatan optimal joylashuvini aniqlash orqali sifatsizlanish va nobud-garchilikni maqbul qiymatlariga erishish mumkin. Biz tadqiq qilayotgan “Dehqonobod kaliy zavodi” AJ tog‘-kon majmuasidagi H2A qatlamini Урал-20Р rusumli 15,5 m2 ko‘ndalang kesim yuzali kombayn kompleksi bilan qazish ishlari bajarilmoqda.

Bunday qalin, qiya va yotiq joylashgan qatlamlarni qazib olishda asosan ekspluatatsion nobudgarchilik va sifatsizlanish lahim shifti va ostida kuzatiladi. Aynan shuning uchun ham lahim shifti va ostining qatlam qiyalik burchagiga nisbatan maksimal qamrash joylashuv parametrlarini aniqlash kerak.

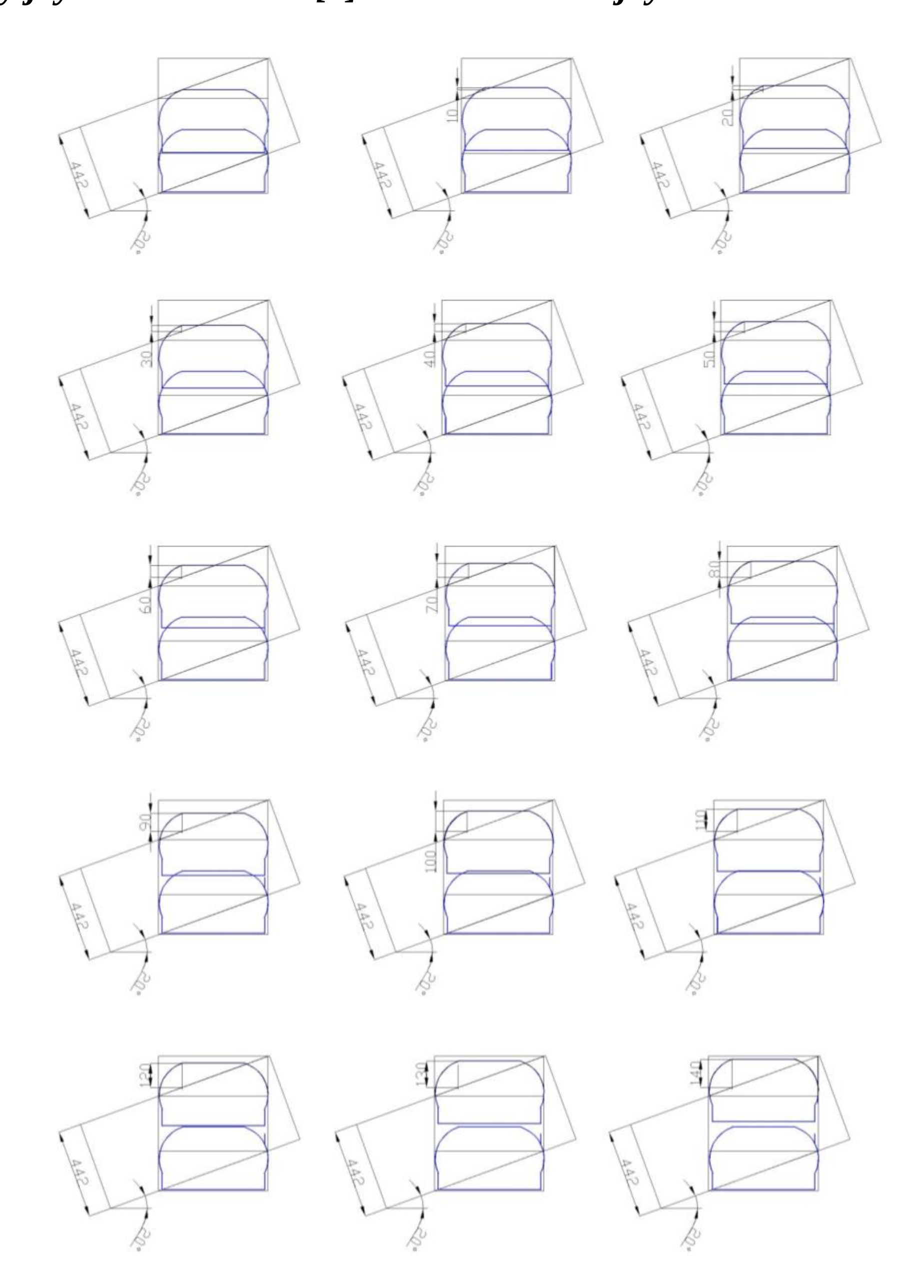






1-rasm. Lahim shiftining foydali qazilma qatlamiga nisbatan dastlabki loyihaviy joylashuv sxemasi [2]

2-rasm. Lahim ostining foydali qazilma qatlamiga nisbatan dastlabki loyihaviy joylashuv sxemasi

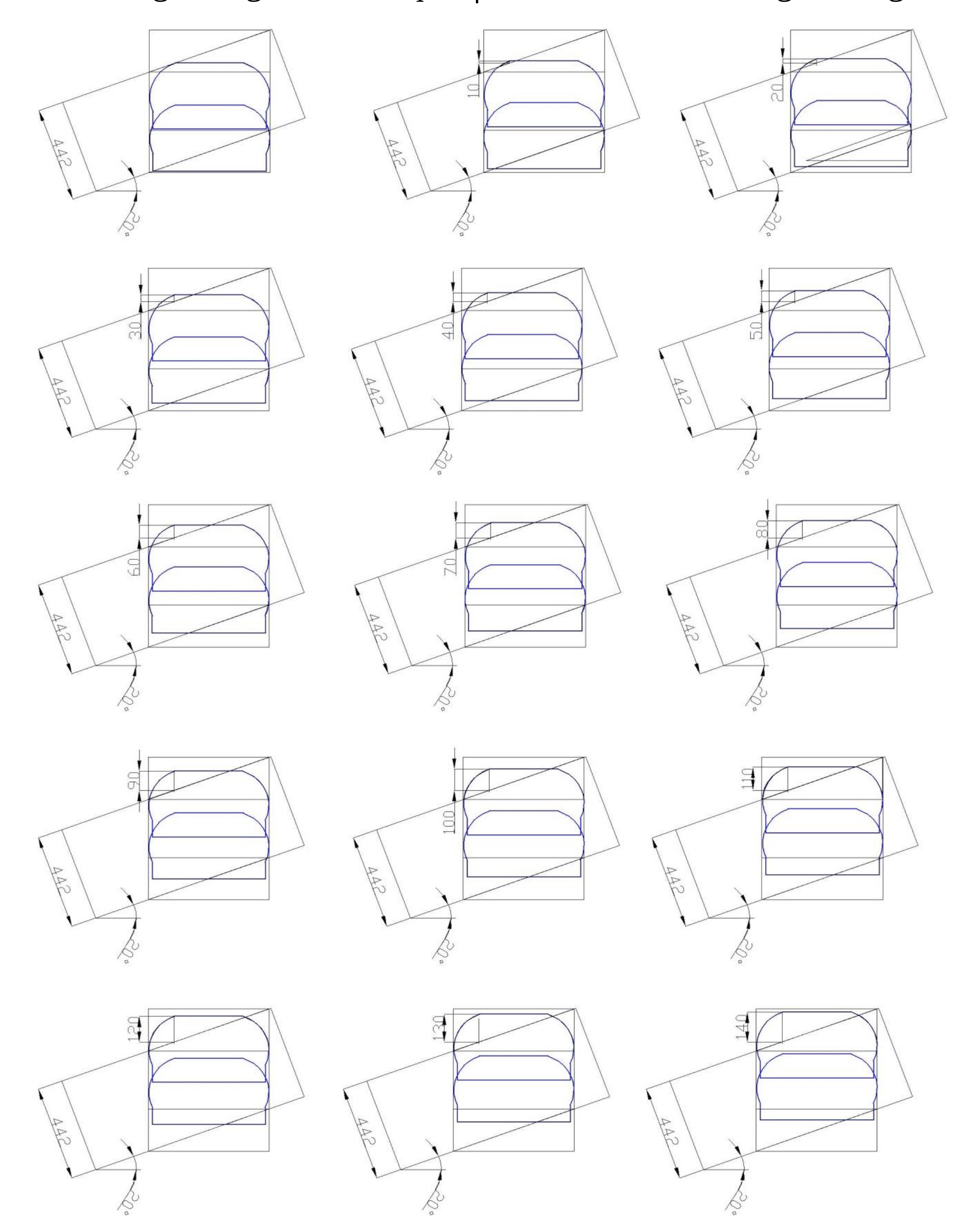


3-rasm. Lahim shiftini dastlabki loyihaviy holatga nisbatan nisbiy ko'tarilish sxemalari

Adabiyotlar tahlili va metodlar. Dastlabki holat sifatida loyihadagi lahim shifti va ostining qatlamga nisbatan joylashuv sxemasini qabul qilamiz [1].

Muhokama. Lahim shiftini dastlabki loyihaviy holatga nisbatan nisbiy ko‘tarilish balandligini 0,1 m, 0,2 m, 0,3 m, 0,4 m, 0,5 m, 0,6 m, 0,7 m, 0,8 m, 0,9 m, 1 m, 1,1 m, 1,2 m, 1,3 m, 1,4 m ga o‘zgartirish orqali nobudgarchilik va sifatsizlanish miqdorlari hisoblab chiqildi. 3-rasmda lahim shiftini dastlabki loyihaviy holatga nisbatan nisbiy ko‘tarilish sxemalari berilgan.

Endi lahim ostini dastlabki loyihaviy holatga nisbatan nisbiy ko‘tarilish balandligini 0,1 m, 0,2 m, 0,3 m, 0,4 m, 0,5 m, 0,6 m, 0,7 m, 0,8 m, 0,9 m, 1 m, 1,1 m, 1,2 m, 1,3 m, 1,4 m ga o‘zgartirish orqali



4-rasm. Lahim ostini dastlabki loyihaviy holatga nisbatan nisbiy ko‘tarilish sxemalari [4]

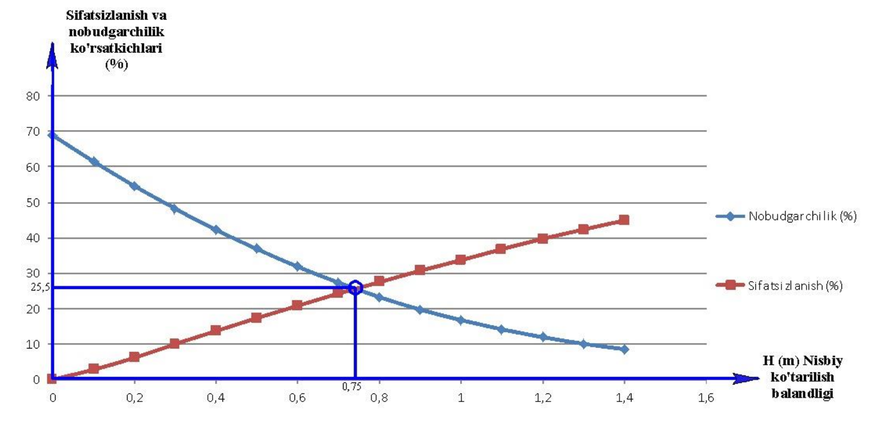
nobudgarchilik va sifatsizlanish miqdorlari hisoblab chiqamiz. 4-rasmda lahim ostini dastlabki loyihaviy holatga nisbatan nisbiy ko‘tarilish sxemalari berilgan [3].

Natijalar. 1-jadvalda lahim shiftini dastlabki loyihaviy holatga nisbatan nisbiy ko‘tarilish balandligini 0,1 m, 0,2 m, 0,3 m, 0,4 m, 0,5 m, 0,6 m, 0,7 m, 0,8 m, 0,9 m, 1 m, 1,1 m, 1,2 m, 1,3 m, 1,4 m ga o‘zgartirish orqali nobudgarchilik va sifatsizlanish miq-

1-jadval

Lahim shiftini dastlabki loyihaviy holatga nisbatan nisbiy ko‘tarishda nobudgarchilik va sifatsizlanish miqdorlari

№	H (m)	α (gradus)	Sq (m²)	Slqqq (m²)	Slb (%)	Nobudgarchilik (%)	Sll (m²)	Sifatsizlanish (%)	Ss (m²)
1	0	20	5,37	1,67	31,1	68,9	1,67	0	0
2	0,1	20	5,37	2,07	38,5	61,5	2,13	2,8	0,06
3	0,2	20	5,37	2,44	45,44	54,56	2,6	6,15	0,16
4	0,3	20	5,37	2,78	51,77	48,23	3,1	10	0,31
5	0,4	20	5,37	3,1	57,73	42,27	3,59	13,65	0,49
6	0,5	20	5,37	3,39	63,13	36,87	4,1	17,32	0,71
7	0,6	20	5,37	3,66	68,15	31,85	4,62	20,78	0,96
8	0,7	20	5,37	3,9	72,62	27,37	5,15	24,27	1,25
9	0,8	20	5,37	4,12	76,72	23,28	5,68	27,46	1,56
10	0,9	20	5,37	4,31	80,26	19,74	6,22	30,7	1,91
11	1	20	5,37	4,47	83,24	16,76	6,77	33,68	2,28
12	1,1	20	5,37	4,61	85,85	14,15	7,31	36,8	2,69
13	1,2	20	5,37	4,73	88,08	11,92	7,85	39,74	3,12
14	1,3	20	5,37	4,83	89,94	10,05	8,4	42,38	3,56
15	1,4	20	5,37	4,91	91,43	8,57	8,93	44,9	4,01



5-rasm. Nobudgarchilik va sifatsizlanish miqdorlarini nisbiy ko‘tarilish balandligiga bog‘liqlik grafigi

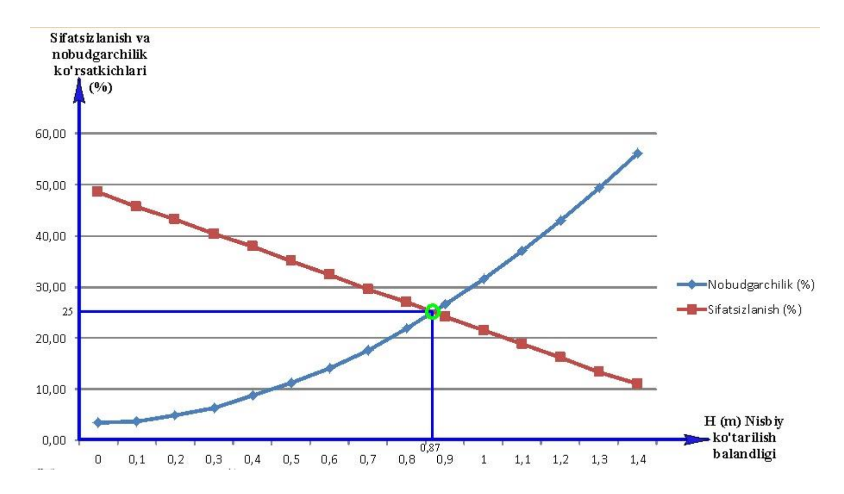
dorlari berilgan.

2-jadvalda lahim ostini dastlabki loyihaviy holatga nisbatan nisbiy koʻtarilish balandligini 0,1 m, 0,2 m, 0,3 m, 0,4 m, 0,5 m, 0,6 m, 0,7 m, 0,8 m, 0,9 m, 1 m, 1,1 m, 1,2 m, 1,3 m, 1,4 m ga oʻzgartirish orqali nobudgarchilik va sifatsizlanish miqdorlari berilgan.

2-jadval

Lahim ostini dastlabki loyihaviy holatga nisbatan nisbiy koʻtarishda nobudgarchilik va sifatsizlanish miqdorlari [6]

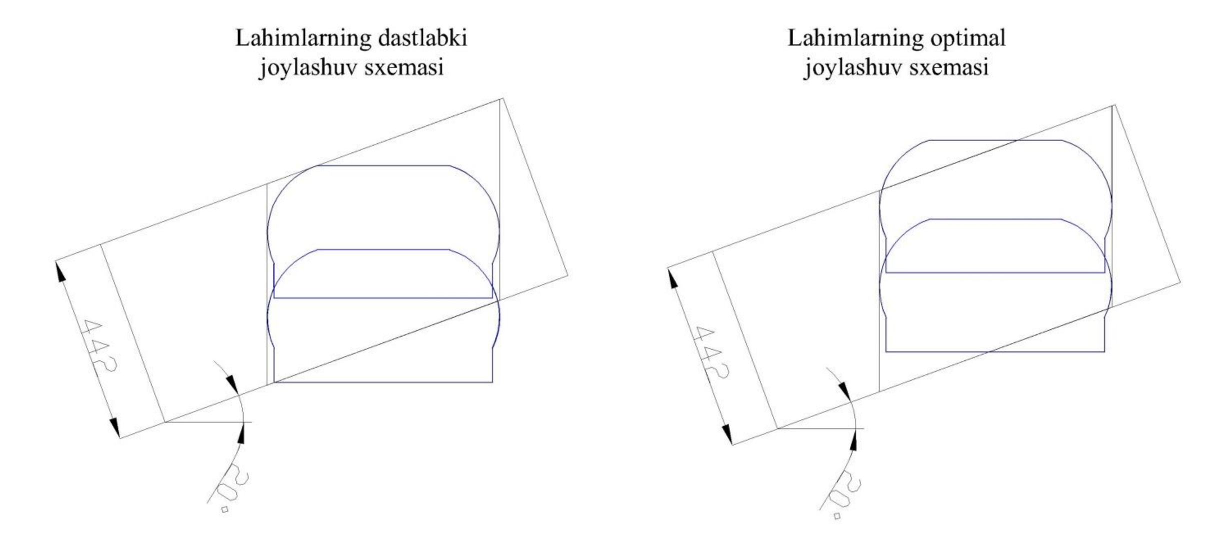
№	H (m)	α (gradus)	Sq (m²)	Slqqq (m²)	Slb (%)	Nobudgarchilik (%)	Sll (m²)	Sifatsizlanish (%)	Ss (m²)
1	0	20	5,37	5,18	96,46	3,54	10,06	48,51	4,88
2	0,1	20	5,37	5,17	96,28	3,72	9,52	45,69	4,35
3	0,2	20	5,37	5,1	94,97	5,03	8,98	43,21	3,88
4	0,3	20	5,37	5,03	93,67	6,33	8,44	40,40	3,41
5	0,4	20	5,37	4,9	91,25	8,75	7,89	37,90	2,99
6	0,5	20	5,37	4,76	88,64	11,36	7,35	35,10	2,58
7	0,6	20	5,37	4,61	85,85	14,15	6,81	32,31	2,2
8	0,7	20	5,37	4,42	82,31	17,69	6,27	29,51	1,85
9	0,8	20	5,37	4,19	78,03	21,97	5,73	27,05	1,55
10	0,9	20	5,37	3,94	73,37	26,63	5,21	24,18	1,26
11	1	20	5,37	3,67	68,34	31,66	4,68	21,58	1,01
12	1,1	20	5,37	3,38	62,94	37,06	4,17	18,94	0,79
13	1,2	20	5,37	3,06	56,98	43,02	3,66	16,12	0,59
14	1,3	20	5,37	2,72	50,65	49,35	3,14	13,38	0,42
15	1,4	20	5,37	2,35	43,76	56,24	2,64	10,98	0,29



6-rasm. Lahim ostidagi nobudgarchilik va sifatsizlanish miqdorlarini nisbiy koʻtarilish balandligiga bogʻliqlik grafigi

Yo‘qoridagi qiymatlarga asoslanib dastlabki va loyihaviy lahimlarning joylashuv holatlaridagi nobudgarchilik va sifatsizlanish miqdorlarini taqqoslaymiz. Taqqoslash uchun dastlabki va loyihaviy lahimlarning joylashuv sxemalari 7-rasmda keltirilgan [8].

Qalin qatlamli gorizontal joylashgan konlarni qazib olishda lahimning qatlamga nisbatan optimal joylashuvi loyihadagi holatda maksimal qamrash parametriga ega. Shuning uchun gorizontal qatlamlarda lahim joylashuvini o‘zgartirish shart emas. 4-jadvalda lahim shifti va ostining qiyalik



7-rasm. Lahimlarning dastlabki va loyihaviy joylashuv sxemalari

3-jadval

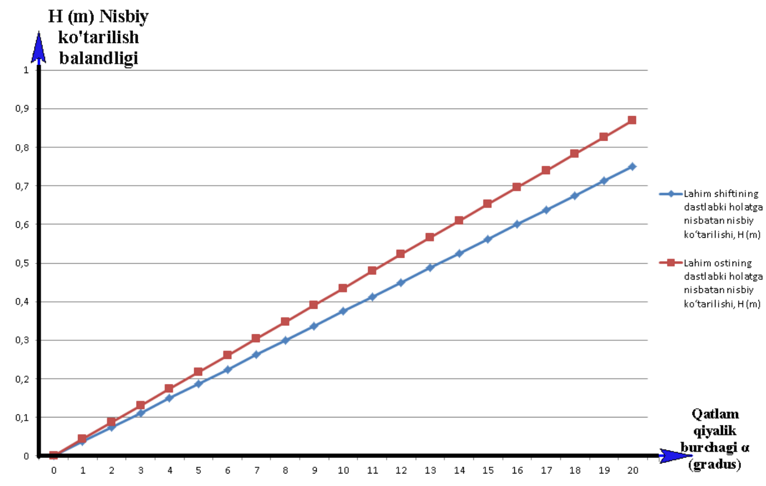
Lahimlarning dastlabki loyihaviy va optimal joylashuv holatlarini taqqoslash jadvali

Taqqoslash ko‘rsatkichlari	Lahimlarning dastlabki loyihaviy joylashuv holatida	Lahimlarning optimal joylashuv holatida
Qatlamning ko‘ndalang qirqimi S_q (m²)	25,56	25,56
Lahimning qatlamni qamrash ko‘ndalang qirqimi S_{lqqq} (m²)	20,99	22,52
Nobudgarchilik ko‘ndalang qirqimi S_n (m²)	4,57	3,05
Sifatsizlanish ko‘ndalang qirqimi S_s (m²)	4,88	2,74
Lahimning loyihaviy ko‘ndalang qirqimi S_{ll} (m²)	25,87	25,26
Ajratib olish koeffitsiyenti K_a	82,12	88,12
Nobudgarchilik (%)	17,88	11,88
Sifatsizlanish (%)	18,86	10,85

4-jadval

Lahim shifti va ostining qiyalik burchagiga nisbatan nisbiy ko‘tarilish qiymatlari va aniqlash formulasi

Qatlamning qiyalik burchagi, α (gradus)	**Lahim shiftining dastlabki holatga nisbatan nisbiy ko‘tarilishi, H (m)**	**Lahim ostining dastlabki holatga nisbatan nisbiy ko‘tarilishi, H (m)**
0	0	0
1	0,0375	0,0435
2	0,075	0,087
3	0,1125	0,1305
4	0,15	0,174
5	0,1875	0,2175
6	0,225	0,261
7	0,2625	0,3045
8	0,3	0,348
9	0,3375	0,3915
10	0,375	0,435
11	0,4125	0,4785
12	0,45	0,522
13	0,4875	0,5655
14	0,525	0,609
15	0,5625	0,6525
16	0,6	0,696
17	0,6375	0,7395
18	0,675	0,783
19	0,7125	0,8265
20	0,75	0,87
Universal formulasi	**Hshift = 0,0375*α**	**Hosti = 0,0435*α**



8-rasm. Урал-20P kombayn kompleksi bilan “DKZ” AJ tog‘-kon majmuasi H2A qatlamida lahim optimal joylashuvining qatlam qiyalik burchagiga bog‘liqlik grafigi

burchagiga nisbatan nisbiy ko‘tarilish qiymatlari va aniqlash formulasi berilgan [9].

8-rasmda Урал-20P kombayn

kompleksi bilan "DKZ" AJ tog‘-kon majmuasi H2A qatlamida lahim qiyalik burchagining optimal joylashuviga bog‘liqligi berilgan [10].

Yuqoridagi jadval va grafiklarga ko‘ra qatlam qiyalik burchagi ortishi bilan lahimlarning dastlabki holatga nisbatan vertikal ko‘tarilish balandligi ham ortib bormoqda. Bunda qatlam qiyalik burchagining har bir gradusga o‘zgarishiga lahim shiftining nisbiy ko‘tarilishi 0,0375, lahim ostining nisbiy ko‘tarilishi 0,0435 koeffitsiyentlarga ortishi aniqlanib lahim shifti va ostining qiyalik burchagiga nisbatan optimal joylashuvini aniqlash formulasi ishlab chiqildi [11].

Lahim shiftining dastlabki holatga nisbatan nisbiy ko‘tarilishi H_{shift} (m) ni aniqlash formulasi quyidagi 1-formulada keltirilgan.

$$H_{shift} = 0,0375*\alpha \quad (1)$$

Lahim ostining dastlabki holatga nisbatan nisbiy ko‘tarilishi H_{osti} (m) ni aniqlash formulasi quyidagi 2-formulada keltirilgan.

$$H_{osti} = 0,0435*\alpha \quad (2)$$

Xulosa. Yuqoridagi grafiklardan ko‘rinib turibdiki nobudgarchilik va sifatsizlanish miqdorlarining optmal qiymati lahim shiftini dastlabki holatga nisbatan nisbiy ko‘tarilish 0,75 m ga to‘g‘ri kelmoqda. Bunda nobudgarchilik va sifatsizlanish miqdorlari 25,5 % ga teng ekan.

Nobudgarchilik va sifatsizlanish miqdorlarining optmal qiymati lahim ostini dastlabki holatga nisbatan nisbiy ko‘tarilish 0,87 m ga to‘g‘ri kelmoqda. Bunda nobudgarchilik va sifatsizlanish miqdorlari 25 % ga teng ekan.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Tilovov A. Kamera №85, Panel №7, N-II-a, Komb-131 Lahimining qatlamga nisbatan joylashuv sxemalari. O‘zb. 2022. 4-s
2. ООО “Зумк-инжиниринг» Проект. Горнодобывающий комплекс Дехканабадского завода калийных удобрений на базе Тюбегатанского месторождения калийных солей. Том 3. Горно-механическая часть. Книга 4. Проект горного отвода. Пояснительная записка и чертежи. 12.171-ПЗ-ГО. Пермь: 2008. 80-87 с.
3. Ismailov A.S., Xo‘jaqulov A.M., Olimov F.M. УРАЛ-20Р kombayn kompleksi bilan "DKZ" AJ tog‘-kon majmuasi H2A qatlamini qazib olishda lahim shifti va ostining qiyalik burchagiga nisbatan optimal joylashuvini aniqlash. // “Sanoatda raqamli texnologiyalar” jurnali. – Qarshi, 2023. – №1. – 40-45-sahifalar.
4. D.R. Maxmudov, A.S. Ismailov, F.M Olimov, A.M. Xo‘jaqulov “Dehqonobod kaliy zavodi” AJ Tepaqo‘ton tog‘-kon majmuasidagi lahimlarni optimal joylashuvini aniqlash orqali nobudgarchilik miqdorini kamaytirish. Innovatsion texnologiyalar jurnali. Maxsus son. Yanvar, 2023, 75-s.
5. Misliboev I.T., Umarov F.Y. Yer osti kon ishlari texnologiyasi // Darslik. Tashkent: Yoshlar nashriyot uyi, 2020 s 3-19.

6. Richard Woldendorp, Jim Wark, Karlheinz Spitz, John Trudenger., The world of mining. // -press: CRC published: Januarry 2012, s -250.
7. Sagatov N.X. Qatlamli konlarni yer osti usulida qazib olish. O‘quv qo‘llanma: Faylasuflar nashriyoti, Toshkent, 2013, 12;15;18;21;23-24;55;90;105;113;142-s.
8. Ismailov A.S., Olimov F.M. Foydali qazilmalarni yer osti usulida qazib olishda nobudgarchilik va sifatsizlanish asoslari. // “Models and methods in modern science” International scientific-online conference. – France, 2022-y. – 52-54-pages.
9. Y.L.Karimov, Z.Y.Latipov, A.M.Xo‘jaqulov, N.A.Boyburodov. Kaliy rudalarini qazib olish va qayta ishlash. // o‘quv qo‘llanma Qarshi. 2023. 102-s.
10. Raximov V.R., Ubaydullayev N.U., Shaxta va rudniklarni loyihalash asoslari // O‘quv qo‘llanma. Toshkent 2009. S. 69-75,96-97.
11. Духров Г. Развитие техники и технологии разработки месторождений калийных солей в ГДР // Глюкауф. – 1990. – № 23/24. – с. 124.

ID: 37094
Volume 1, № 2
December 2023

TURLI XOM ASHYOLARDAN METALLASHGAN TEMIR OLISH TADQIQOTLARI






Nurimov Alisher Elmurodovich
Katta o'qituvchi NavDKTU
E-mail: nurimovalisher88@gmail.com

Qurbonov Mehrob Nuriddinovich
Assistent NavDKTU,
E-mail: mehrob.qurbonov99@gmail.com

Aripov Avaz Rozikovich
Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD),NavDKTU
E-mail: avaz.aripov.82@bk.ru

Majidova Iroda Ibroximovna
Assistent NavDKTU
E-mail: Irodamajidova97@gmail.com

Annotatsiya. *Maqolada Qoraqalpog'iston respublikasida joylashgan Tebinbuloq koni temir rudasining kimyoviy va fraksion tarkibi, uchraydigan minerallari hamda metallashgan temirni bazaltdan olish mumkin bo'lgan turli xil materiallar haqida ma'lumotlar keltirilgan. Shuningdek Tebinbuloq koni rudasini boyitib, metallashgan temirni olish bo'yicha o'tkazilgan tadqiqot natijalari keltirilgan.*

Kalit so'zlar: *bazalt, mineral, maydalash, temir, quritish, kuydirish, harorat, issiqlikni himoyalash, metallashgan temir.*

ИССЛЕДОВАНИЯ ПОЛУЧЕНИЯ МЕТАЛЛИЗИРОВАННОГО ЖЕЛЕЗА ИЗ РАЗЛИЧНОГО СЫРЬЯ

Нуримов Алишер Эльмуродович
Старший преподаватель НавГГТУ
Электронная почта: nurimovalisher88@gmail.com

Курбонов Мехроб Нуриддинович
Ассистент НавГГТУ
Электронная почта: mehrob.qurbonov99@gmail.com

Арипов Аваз Розикович
Доктор технических наук (PhD),НавГГТУ
Электронная почта: avaz.aripov.82@bk.ru

Меджидова Ирода Иброхимовна
Ассистент НавГГТУ
Электронная почта: Irodamajidova97@gmail.com

Аннотация. *В статье приведены сведения железной руды расположенного в, рудника Тебинбулок Республике Каракалпакстан, о минералах её химическом и фракционном составе,, а также различных материалах, из которых можно получить металлизированное железо из базальта. Также представлены результаты исследований, проведенных по обогащению руды рудника Тебинбулок и извлечению металлизированного железа.*

Ключевые слова: *базальт, минерал, дробление, железо, сушка, обжиг, температура, теплозащита, металлическое железо.*

STUDIES IN OBTAINING METALLIZED IRON FROM VARIOUS RAW MATERIALS

Nurimov Alisher
Senior teacher NavSUMT
E-mail:
nurimovalisher88@gmail.com

Qurbonov Mehrob
Assistant NavSUMT
E-mail:
mehrob.qurbonov99@gmail.com

Aripov Avaz
Doctor of Technical Sciences (PhD), NavSUMT
E-mail: avaz.aripov.82@bk.ru

Majidova Iroda
Assistant NavSUMT
E-mail:
Irodamajidova97@gmail.com

Abstract. *The article provides information about the iron ore located in the Tebinbulok mine in the Republic of Karakalpakstan, about minerals, its chemical and fractional composition, as well as various materials from which metallized iron can be obtained from basalt. The results of studies carried out on the enrichment of ore from the Tebinbulok mine and the extraction of metallized iron are also presented.*
Keywords: *basalt, mineral, crushing, iron, drying, roasting, temperature, heat protection, metallic iron.*

Kirish. Bugungi kunda dunyoda temir asosida ko‘plab turdagi materiallarni ishlab chiqish istiqbollari O‘zbekistonda ham po‘lat olishning zamonaviy innovatsion texnologiyalari ishlab chiqish zaruratini tug‘dirmoqda. Yuqori haroratda boradigan metallashgan temir olish uchun arzon mahalliy mineral xomashyolardan tayyorlangan yuqori sifatli hamda fizik-kimyoviy xossalari va ekologik toza xususiyatlarni namoyon qiladigan materiallarni ishlab chiqish bo‘yicha ilmiy izlanishlar olib borilmoqda.Domnasiz pechlar temir rudali materiallarining tiklanishi turli maqsadlarda o‘tkaziladi. Ba'zan, bu jarayon oldindan tiklanish deyiladi, bunday tarzda olingan material esa oldindan tiklangan material sifatini esa maxsus kattalik (miqdor) bilan-metallanish darajasi bilan baholash lozim, bu materialdagi metalli temir miqdorining undagi umumiy temir miqdoriga (ya'ni, oksidlangan va metalli temir yig‘indisiga) nisbatidan iborat, %:

$$\eta_{met} = (Fe_{met} / Fe_{umum}) \bullet 100$$

Umumiy temirni va metallanish darajasini bilib, agregatga tushadigan metalli temirning miqdorini (massasi bo‘yicha) aniqlash mumkin.

O`zbekiston respublikasida Aydarko‘l basalt koninig ba’zi joylaridan olingan namunalarning kimyoviy tahlil natijalari asosida o‘rtacha tarkibi (og‘irlik, %) bo‘lgan bazalt namunasi tanlab olindi:

1-jadval

Aydarko‘l bazalt koni rudasining kimyoviy tarkibi

Birikmalar	SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	MgO	MnO	CaO	Na_2O	K_2O	P_2O_5	H_2O
Miqdori, %	57,1	2,1	9,5	3,4	5,3	3,0	0,08	9,4	3,4	0,13	0,04	1,04

deyiladi. Ushbu materiallardan kelgusida foydalanish (har qanday metallurgik agregatlarda) ruda tiklanishida qancha metall hosil bo‘lganligi muhim ahamiyatga ega. Shunga bog‘liq holda, tiklangan rudalarni metallanish (yoki agar tiklash darajasi uncha yuqori bo‘lmasa, qisman metallanish deb atash to‘g‘riroqdir, ularning

Bulardan bazalt tog‘ jinsining tarkibiy qismida magniy, natriy, kremniy, temir, alyuminiy, kalsiy va boshqa kimyoviy elementlar esa kam miqdorni tashkil qiladi. Bazaltning faza tarkibi va haroratda o‘zini tutish holatlari IQ-spektroskopik, rentgen va differensial termik tahlil usullari bilan

o‘rganildi.

1982-1983 yillarda Uralmexanobre metallurgiya institutida tomonidan Tebinbuloq rudalarini boyitish sxemasi ishlab chiqildi. Unga ko‘ra dastlabki temir miqdori 15,53% bo‘lgan rudadan temir miqdori 65,5% bo‘lgan boyitma olindi, temirdan tashqari vanadiy pentoksidi 0,63%, dioksid titan 3,02% olish mumkinligi tahlil natijalarida keltirilgan.

Adabiyotlar tahlili va metodlar. 1994 yilda Rossiya Fanlar akademiyasining Ural filiali Metallurgiya instituti tomonidan amalga oshirilgan.titanomagnetit rudasini tadqiq qilish (og‘irligi 5 tonna bo‘lgan 6 ta namuna olindi 4-6 m chuqurlikdagi eksperimental kon) etalon olish uchun boyitmani qayta ishlash sxemasining yarim zavod sharoitida metallurgik qayta ishlash orqali metalllashtirilgan granulalar va vanadiy qotishmasini ishlab chiqarish mumkinligini ko‘rsatib berdi. Yuqorida keltirilgan barcha ilmiy-tadqiqot institutlari va tashkilotlari ham Tebinbuloq konini o‘zlashtirishning iqtisodiy maqsadga muvofiqligini isbotlagan. Agar yiliga 20-22 million tonna rudani qayta ishlash imkoniyati amalga oshirilsa, butun Tebinbuloq koni zaxiralari kamida 200 yillik uzluksiz ishlab chiqarish faoliyati uchun yetarli bo‘ladi.

Avval suyuq fazali tiklash pechida eritish jarayoniga ko‘mir sarflanishini oddiy, lekin alohida yo‘nalishli hisoblashni bajaramiz. Quyidagilarni qabul qilamiz: bevosita tiklash darajasi 100 %; yoqilg‘i sovuq puflash oqimida yoqiladi, chiqadigan gazlar harorati -1500º C.

1. Temirni tiklashga va uni uglerodlashga uglerod sarfi (hisoblash 1 t cho‘yanda olib boriladi) $Fe_2O_3 + 3C = 2Fe + 3CO - 4240$, 1 kg temirni tiklashga 36/112= 0,321 kg uglerod sarflanadi. Cho‘yanda 95,5 % Fe va 4,5 % C miqdorida tiklashga uglerod sarfi 955·0,321= 307 kg/t cho‘yan.

Uglerodlashga uglerod sarfi 45 kg/t tashkil etadi. Tiklashga va uglerodlashga uglerodning jamlanma sarfi 307+45= 352 kg/t cho‘yan.

Vertikal shaxtali yoki vagranka tipidagi pechlarida jarayon yuqori haroratlarda shlakda koksli mayda qoldiqlar bilan yanchilgan rudani yoki konsentratni tiklashga asoslanadi. Bu holatda shlak reaksiyali muhit-issiqlik tashigich vazifasini bajaradi. Tiklashda hosil bo‘lgan uglerod monooksidi shlak ustida oxirigacha yoqiladi.

Hozirgi vaqtda qo‘llaniladigan tog‘ jinslarini boyitish usullari temirni chiqindi jinslardan to‘liq ajrata olmaydi. Bazalt eritish undan tola olinganda chiqindi jinslar temirdan ibotar bo‘lib u pech ostida yig‘iladi va boyitishning yakuniy mahsuloti-metallashgan temir ko‘rinishidga aylanib qoladi. Tebinbuloq konining titanomagnititlari tarkibi va xossalari Kachkanarskiy kon-qayta ishlash kombinati (Rossiya) rudalariga yaqin. Temir Qachkanar konining rudalarida umumiy temir 17% gacha, vanadiy (V) oksidi 0,13% gacha, titan (IV) oksidi 1,2-1,3%.

Natijalar va muhokama. Tebinbuloq koni temir rudasini gravitatsion boyitish

2-jadval

Tebinbuloq koni temir rudasini gravitatsion boyitish tadqiqoti natijasi

Birikmalar	SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	Al_2O_3	MnO	CaO	Na_2O	K_2O	P_2O_5
Miqdori, %	5,65	9,29	2,7-9,7	58,93	28,08	1,93	0,26	1,96	0,24	0,09	0,028

tadqiqoti natijasida Magnit fraksiya tarkibidagi temir boyitmasi foizda:

Chiqindida quyidagilar foizda mavjud:

SiO_2 – 46,4; Fe_2O_3 – 6,3; FeO – 5,98; TiO_2 – 1,4; MnO_2 – 0,19; Al_2O_3 – 6,2; CaO – 17,92; MgO – 11; K_2O – 0,3; Na_2O – 0,86; S – 1,94; P_2O_5 – 0,21; H_2O – 0,3.

Tebinbuloq temir rudasi boyitmasini po‘lat ishlab chiqarishda eritishsi kislorodsizlantirish davridan keyin po‘lat eritish elektr yoy pechiga, elektr induksin, induksion tilelli pechlar yuklab olinadigan po‘lat massasini ko‘paytirilishiga erishiladi.

Chiqindi tarkibi issiqlik saklovchi miqdoriga, chiqindi jinslarning xususiyatlariga va boyitmaga qo‘yiladigan talablarga bog‘liq bo‘ladi. Texnologik boyitish sxemalari, ikki bosqichli bo‘lib, ular gravitatsiya va magnitli boyitish ketma-ketli jarayonlarni o‘z ichiga oladi.

Bazalt boyitish uchun an’anaviy g‘alvirlash (elash) jarayonini ishlatilishi mumkin. Bazalt rudasini eritish uchun tarkibida 10% kam miqdorda kul bo‘lgan koksdan foydalanib tadqiqotlar o‘tkazildi.

Shunday qilib, olingan tadqiqotlar tadqiqotlar natijasida-Aydarko‘l bazaltini eritib tola olish natijasida qoldiq 90,4%

3-jadval

Aydarko‘l bazaltini eritilganda cho‘kmaga tushgan metallashgan temir tadqiqoti natijasi

Birikmalar	C	Fe	Si	Cr	Mo	Mn	Ni	V	S	P
Miqdori, %	3,96	90,4	4,8	0,16	0,02	0,16	0,13	0,24	0,094	0,058

4-jadval

Tebinbuloq rudasi eritilganda metallashgan temir tadqiqoti natijasi

Birikmalar	C	Fe	Si	Cr	Mo	Mn	Ni	Ti	V	Cu	S	P
Miqdori, %	2,26	92,4	4,8	0,15	0,02	0,15	0,12	0,45	0,24	0,13	0,063	0,055

materiallar xom ashyolari tarkibiga mos kelganligi uchun undan tola tipidagi materiallar olish uchun vagranka pechlarida koks ko‘shib eritilganda temir oksidlari tiklanadi va metallashgan temir ko‘rinishida pech ostida yig‘iladi.

3 ва 4 jadvalda bazalt, temir rudasini tiklanish vaqtida olingan metallashgan temir tarkibiga qaraydigan bo‘lsak bo‘sh jinslarning to‘liq ajratilmaganligi boyitma tannarxini, balki temir ajratib olish darajasini ham pasaytiradi. Tog‘ jinslarini boyitish turli usullar bilan amalga oshirilishi mumkin. Boyitish usulini tanlash tog‘ jinsining o‘lchamiga, ma’danda yot jinslar metallashgan temir olindi.Tebinbuloq temir rudasini boyitish, suyuqlantirish tarkibida 20% kul bo‘lgan ko‘mir bilan tiklash natijasida 92,4 metallashgan temir olindi. Olingan mahsulotdan turli xil mahsulotlar ishlab chiqarish uchun xomashyo talablarini to`liq qoniqtiradi.

Xulosa. 1.Bazalt rudasining tarkibi va xossalari to‘liq o‘rganib chiqildi va uning tarkibida SiO_2-57,1; TiO_2-2,1; Al_2O_3-9,5; CaO-9,4, MgO-3,0; FeO-5,3; Fe_2O_3-3,4; K_2O-0,13; Na_2O-3,4; MnO_2-0,08; P_2O_5-0,04; H_2O-1,04 miqdorda bo‘lib ular asosiy issiqlikdan himoyolovchi materiallar ishlab chiqarishdan tashqari qoldiq chiqindi koks

bilan tiklanishidan metallashgan temir olish metallurgiya sanoatida qayta tiklanmaydigan mineral zaxiralaridan oqilona foydalanish imkonini beradi.

2. Tebinbuloq rudasi turli formada donador holda bo'lib, nisbatan yirik bo'laklari 80 mm gacha bo'ladi, boyitish uchun dastlab +1 -4 mm gacha maydalash so'ngra gravitatsion, magnitli boyitish orqali boyitish kerak bo'ladi.

3. Magnit boyitmasida tarkibida temirning miqdori 65,5% dan yuqori bo'lishi, uni po'lat ishlab chiqarishda temir qo'shimchasi sifatida ishlatilish imkonini beradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. А.С.Хасанов, И.М.Ражаббоев, Б.Р.Вохидов, А.Р.Арипов, А.Н.Шодиев, А.А.Саидахмедов // Изучение вещественного состава и разработка технологии переработки проб руд месторождения Тебинбулак. // Горный вестник Узбекистана, - Навои, - №2 (77) - 2019, - С. 57-61 (04.00.00; №3).
2. Рашидова Р.К., Курбанов А.А., Нурматов Ж.Т, Жиянов А.Б. Перспектива расширения области применения специальных материалов на основе базальтов // Горный вестник Узбекистана. – Навои, 2020. №3. – С. 55.59 (05.00.00; №7).
3. A.R.Aripov, D.B.Xolikulov, A.A.Saidaxmedov, B.R.Voxidov. Qorauxyak koni vermikulit rudasini boyitish texnologiyasini ishlab chiqish // O'zbekiston konchilik xabarnomasi,- Navoiy, –2022, -2(89), –B 76-80. (04.00.00; №3).
4. A.R.Aripov, F.E.Axtamov., B.R.Voxidov., R.G.G'oyibnazarov // O'zbekiston sharoitida vermikulit asosida turli mahsulotlar olish imkoniyatlari // Kompozitsion materiallar.Toshkent-2022, № 2(90),-C. 136-140. (02.00.00; №4).

ID: 37094
Volume 1, № 2
December 2023

УСТАНОВЛЕНИЕ ВЕЛИЧИНЫ ПОПРАВОЧНОГО КОЭФФИЦИЕНТА ЗА СЛОЖНОСТЬ КОНТАКТА В УСЛОВИЯХ МЕСТОРОЖДЕНИЯ КАЛЬМАКЫР





Заиров Шерзод Шарипович
проф. кафедры "Горное дело", д-р техн. наук, Навоийский государственный горный институт, Республика Узбекистан, г. Навои

Каримов Ёкуб Латипович
доц. кафедры "Горное дело", Каршинский инженерно-экономический институт, Республика Узбекистан, г. Карши

Латипов Зухриддин Ёкуб угли
доц. кафедры "Горное дело", (PhD), Каршинский инженерно-экономический институт, Республика Узбекистан, г. Карши

Аннотация. *В данной работе среди факторов, влияющих на дробление горных пород, рассмотрен контроль качества дробления породы и формирование горного обвала путем воздействия на горный массив и борт карьера, а также оптимизация параметров буровзрывных работ и увеличение высоты выработанных ступеней.*
Ключевые слова: *технология буровзрывных работ на карьерах, поправочный коэффициент, средняя величина поправочного коэффициента, график для определения поправочного коэффициента.*

QALMOQQIR KONI SHAROITIDA ALOQA MURAKKABLIGI UCHUN TUZATISH KOEFFITSIENTI QIYMATINI BELGILASH

Zairov Sherzod Sharipovich
Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti, Konchilik ishi kafedrasi t.f.d., prof., Navoiy, O'zbekiston

Karimov Yoqub Latipovich
Dots. Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti Konchilik ishi kafedrasi, Qarshi, O'zbekiston

Latipov Zuxriddin Yoqub o'g'li
Dots. Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti Konchilik ishi kafedrasi, Qarshi, O'zbekiston

Annotatsiya. *Bu maqolada tog' jinslarini maydalashga ta'sir etuvchi omillar qatorida tog' jinslari massasi va karyer bortiga ta'sir qilish orqali tog' jinslarini maydalash sifatini nazorat qilish va siljish hosil bo'lishini, shuningdek, burg'ulash va portlatish ishlari parametrlarini va qazib olinadigan pog'onalarning balandligini optimallashtirish haqida ko'rib chiqilgan.*
Kalit so'zlar: *karyerlarda burg'ulash va portlatish ishlarini bajarish texnologiyasi, tuzatish koeffitsienti, tuzatish koeffitsientining o'rtacha qiymati, tuzatish koeffitsientini aniqlash grafigi.*

ID: 37094
Volume 1, № 2
December 2023

ESTABLISHING THE VALUE OF THE CORRECTION FACTOR FOR THE COMPLEXITY OF CONTACT IN THE CONDITIONS OF THE KALMAKYR FIELD

Zairov Sherzod
Navoi State University of Mining and Technologies, Department of Mining, Ph.D., Prof., Navoi, Uzbekistan

Karimov Yokub
Associate Professor, Department of Mining, Karshi Engineering-Economics institute, Karshi, Uzbekistan

Latipov Zuhriddin
Associate Professor, Department of Mining, Karshi Engineering-Economics institute, Karshi, Uzbekistan

Abstract. *In this paper, factors affecting rock crushing include control of rock crushing quality by affecting rock mass and quarry board, and shear generation, as well as drilling and blasting parameters and extractables. considered the optimization of the height of the steps.*

Keywords: *technology of drilling and blasting in quarries, correction coefficient, average value of correction coefficient, correction coefficient determination graph.*

Введение. На карьере Кальмакыр применяется поправочный коэффициент за сложность контактов K_L к нормативам П и Р, который определяется путем сравнения протяженности проектных контуров (по данным эксплуатационной разведки) с фактическими, отстроенными на погоризонтных планах. Для расчета используются данные непосредственных измерений, выполненные по отдельным участкам, имеющим сложную форму контактов.

Средняя величина поправочного коэффициента K_L рассчитывается по нижеследующей формуле и по статистическим данным, приведенным в табл. 1.2:

$$K_l = \frac{\sum L_ф}{\sum L_{пр}} \quad (1)$$

Показатели сложности рудных контуров изменяется как по стадиям подсчёта запасов (промышленные, детально-разведанные, уступно-эксплуатационные, погашаемые), так и после уточнения отдельных параметров и методики оконтуривания балансовых руд. Эксплуатационные нормативы потерь и разубоживания руды рассчитываются по данным о погашаемых (готовых к выемке) запасах. Для обеспечения сопоставимости показателей сложности рудных контуров по стадиям подсчёта запасов производится сравнительная оценка графической гео-

Таблица 1.2

Плановые и фактические протяженности контактов по горизонтам

Горизонт, м	Протяженность контактов, L, м	
	План, $L_{пр}$	Факт. $L_ф$
550	6,5	10,0
	64,0	3,0

	57,5	72,0
	–	57,5
Σ	128,0	142,5
565	8,0	10,0
	20,0	9,5
	62,0	72,5
	11,0	34,1
	25,5	47,5
	26,0	11,0
	18,0	26,0
	25,0	–
Σ	195,5	210,6
580	27,5	29,5
	14,0	31,0
	60,0	20,0
	30,0	72,0
	19,5	11,5
	17,5	11,5
	7,0	6,0
	58,5	10,5
	55,5	72,0
	70,0	12,5
	–	54,5
Σ	309,5	331,0
595	40,5	61,0
	5,0	89,0
	18,5	8,0
	3,0	7,5
	25,0	19,0
	48,0	12,5
	24,5	13,5
	31,0	9,0
	–	45,5
Σ	195,5	265,0
610	5,0	62,5
	13,0	30,0
	18,0	5,0
	3,0	10,5
	5,0	8,0
	3,5	10,0
	16,5	4,5
	36,5	5,0
	–	6,0
Σ	100,0	141,5
625	690,0	920,0
640	665,0	920,0

Таблица 1.3

Средние значения коэффициентов по горизонтам и в целом по карьеру

Горизонт	$L_{пр}$, м	$L_ф$, м	K_L	Среднее K_L
550	128,0	142,5	1,11	1,25
565	195,5	210,6	1,08	
580	309,5	331,0	1,07	
595	195,5	265,0	1,36	
610	100,5	141,5	1,41	
625	690,0	920,0	1,33	
640	665,0	920,0	1,38	

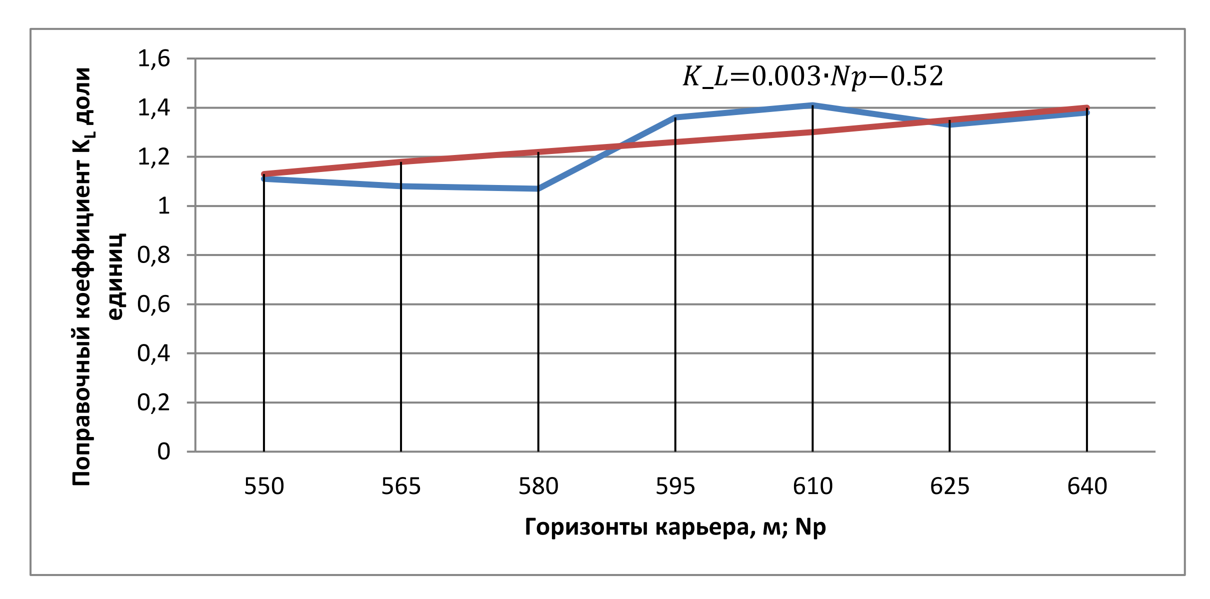


Рис. 1.4. График для определения поправочного коэффициента K_L; K_L=0,003· N_p-0,52

Таблица 1.4

Удельный вес запасов и средние значения коэффициентов по горизонтам

Горизонт, м	Удельный вес запасов, доли ед	Коэффициент, K_L	Средневзвешенное значения K_L
670	0,03	1,50	1,24
655	0,02	1,44	
640	0,05	1,40	
625	0,09	1,35	
610	0,08	1,30	
595	0,12	1,26	
580	0,16	1,22	
565	0,25	1,18	
550	0,20	1,13	

логической документации по отдельным участкам, горизонтам.

ID: 37094
Volume 1, № 2
December 2023

Средняя величина поправочного коэффициента $К_L$ рассчитана по формуле:

$$K_l = \frac{\sum L_ф}{\sum L_{пр}}$$

Полученные значения $К_L$ аппроксимируются уравнением прямой при коэффициенте корреляции r=0,70:

$К_L = 0,003 \cdot N_p - 0,52$

где N_p – горизонт карьера, абс. М (табл. 1.5).

На рис. 1.4 представлена зависимость $К_L=f(N_p)$, а в табл. 1.4 приведены рекомендуемые значения поправочных коэффициентов для основных горизонтов Кальмакырского карьера.

Средневзвешенная величина коэффициента для карьера в целом $K_L \approx K_{Li} \cdot q = 1{,}24$. По мере развития горных работ и ввода новых горизонтов полученные значения поправочного коэффициента $К_L$ подлежат уточнению.

Для данных из табл. 1.4 на рис. 1.5 приведен график для определения поправочного коэффициента $К_L$ (по уравнению $К_L=0,003 \cdot N_p-0,52$).

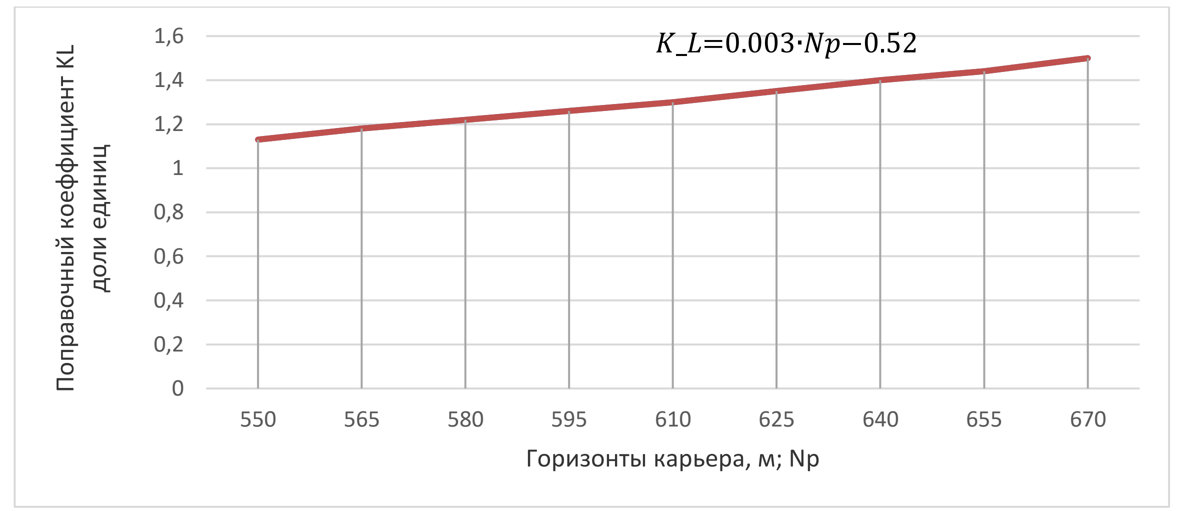


Рис. 1.5. График для определения поправочного коэффициента $К_L$; $K_L \approx K_{Li} \cdot q = 1,24$.

В табл. 1.5 приведен расчет уравнения зависимости $К_L =f(N_p)$.

Таблица 1.5

Результаты расчета из уравнения зависимости $K_L =f(N_p)$

№	$x(N_p)$	$y(K_L)$	x^2	y^2	$x \cdot y$
1	550	1,11	302500	1,2321	610,5
2	565	1,08	319225	1,1664	610,2
3	580	1,07	336400	1,1449	620,6
4	595	1,36	354025	1,8496	809,2
5	610	1,41	372100	1,9881	860,1
6	625	1,33	390625	1,7689	831,2
7	640	1,38	409600	1,9044	883,2
Σ	4165	8,74	2454475	11,0544	5225,0

Статистический расчет уравнения зависимости $К_L = f(N_p)$ по данным из табл. 1.5:

$\bar{x} = 595$; $\bar{x}^2 = 354925$

$\bar{y} = 1,25$; $\bar{y}^2 = 1,5792$

$\overline{x \cdot y} = 746,4286$;

$\sigma_x^2 = 354925 - 595^2 = 900$;

$\sigma_x = 30,0$

$\sigma_y^2 = 1,5792 - 1,25^2 = 0,167$;

$\sigma_y = 0,13$

$$r\frac{y}{x} = \frac{\overline{x \cdot y} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sigma_x \cdot \sigma_y} = \frac{746,4286 - 595 \cdot 1.25}{30 \cdot 0.13} = \frac{2,679}{3,900} = 0,686$$

$$r\frac{y}{x} = 0,686 \cdot \frac{\sigma_y}{\sigma_x} = 0,686 \cdot \frac{0,13}{30} = 0,00297 \approx 0,003;$$

Из полученных данных выведено уравнение зависимости $К_L = f(N_p)$

Таблица 1.6

Средние значения коэффициентов по горизонтам и в целом по карьеру

Горизонт	$К_L$ согласно уравнению $К_L=0,00192 \cdot N_p+0,1032$	Среднее $К_L$
550	1,16	1,25
565	1,19	
580	1,22	
595	1,25	
610	1,27	
625	1,30	
640	1,33	

По данным табл. 1.6 построен график для определения поправочного коэффициента $К_L$ по уравнению зависимости $К_L=0,00192 \cdot N_p+0,1032$.

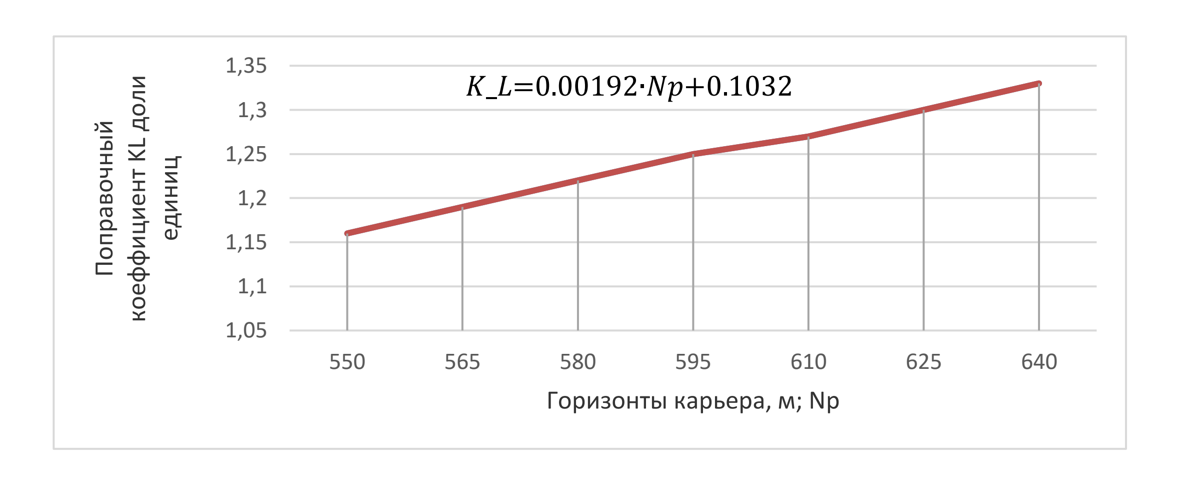


Рис. 1.6. График для определения поправочного коэффициента $К_L$; $К_L=0,00192 \cdot N_p+0,1032$

K_L=0,003 · N_p-0,52

Используя современные методы статистического анализа произведен статистический расчет уравнения зависимости K_L =$f(N_p)$ по данным из табл. 1.5 с учетом коэффициента корреляции R=0,70 и уточнено значение поправочного коэффициента за сложность контакта K_L для месторождения Кальмакыр:

$$\alpha = \frac{n\Sigma x_i \cdot y_i - \Sigma x_i \cdot \Sigma y_i}{n\Sigma x_i^2 - (\Sigma x_i)^2} \cdot R^2 = \frac{7 \cdot 5225{,}0 - 4165 \cdot 8{,}74}{7 \cdot 2484475 - (4165)^2} \cdot 0{,}70^2 = 0{,}00192$$

$$b = \bar{y} - a \cdot \bar{x},$$

где $\bar{x}$ – среднее значение x;

$\bar{y}$ – среднее значение y.

Вычисляем b по формуле, подставляя значение a:

$$b = \bar{y} - a \cdot \bar{x} = 1{,}25 - 0{,}00192 \cdot 595 = 0{,}1032$$

Из полученных данных (согласно $b = \bar{y} - a \cdot \bar{x}$; получем $\bar{y} = a \cdot \bar{x} + b$) выводим уравнение зависимости K_L =$f(N_p)$:

K_L=0,00192 · N_p+0,1032

Подставляя значения N_p в уравнение зависимости K_L=0,00192 · N_p+0,1032 получаем средние значения коэффициентов по горизонтам и в целом по карьеру (табл. 1.6).

Заключения. В результате проведенного анализа установлено, что к факторам, влияющим на степень дробления горных пород, относятся управление качеством дробления горных пород воздействием на массив и борт карьера и формированием развала массива горных пород, а также оптимизация параметров БВР и увеличение высоты отрабатываемых уступов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Снитка Н.П., Насиров У.Ф., Умаров Ф.Я., Заиров Ш.Ш. Управление параметрами буровзрывных работ и устойчивостью бортов на глубоких карьерах. – Монография. – Ташкент: «Фан», 2017. – 344 с
2. Умаров Ф.Я. Разработка способов управления состоянием ответственных инженерных сооружений в глубоких карьерах // Дисс. … докт. техн. наук. – Навои, 2016. – 231 с
3. Мальгин О.Н., Рубцов С.К., Шеметов П.А., Шлыков А.Г. Совершенствование технологии процессов буровзрывных работ на открытых горных работах. – Т.: Фан, 2003. 199 с.
4. Уринов Ш.Р. Научное обоснование методов управления устойчивостью бортов карьеров с учетом технологии ведения буровзрывных работ // Дисс. … докт. техн. наук (DSc). – Навои, 2020. – 169 с.
5. Заиров Ш.Ш., Уринов Ш.Р., Равшанова М.Х., Номдоров Р.У. Физико-техническая оценка устойчивости бортов карьеров с учетом технологии ведения буровзрывных работ. – Монография. – Бухоро: изд-во «Бухоро», 2020. – 175 с.

6. Норов Ю.Д., Заиров Ш.Ш., Норматова М.Ж., Равшанова М.Х. Исследование закономерностей формирования развала и определение оптимальных параметров подпорной стенки при массовых взрывах на карьерах Кызылкумского региона // Горный журнал. Цветные металлы. Специальный выпуск. – Москва, 2017. – С. 76-80
7. Заиров Ш.Ш., Каримов Ё.Л., Латипов З.Ё., Исроилов У.У. Управление энергией взрыва при дроблении горных пород скважинными зарядами ВВ. // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. 2023. 4(109-3). – С. 31-34. https://7universum.com/ru/tech/archive/item/15289. ISSN: 2311-5122
8. Уринов Ш.Р., Каримов Ё.Л., Латипов З.Ё., Норов А.Ю., Авезова Ф.А., Турсинбоев Б.У. Проблема управления энергией взрыва при формировании развала взорванной горной массы на карьерах // Journal of Advances in Engineering Technology – Navoi, 2021. – №2(4). – С. 65-71.

ID: 37094
Volume 1, № 2
December 2023

AG‘DARMALAR CHO‘KISHINI KUZATISHNING MARKSHEYDERLIK TA’MINOTINI TAKOMILLASHTIRISH




Abdiazizov Asliddin Adham o‘g‘li
QarMII "Konchilik ishi" kafedrasi stajyoq o'qituvchisi

G‘ayratova Madinabomu Zaxriddin qizi
QarMII "Marksheyderlik ishi" ta'lim yo'nalishi 2-bosqich talabasi

Annotatsiya. *Ushbu maqolada Respublikamizda faoliyat olib borayotgan kon korxonlaridagi mavjud ag‘darmalarni marksheyderlik kuzatish va ustuvorligi ta’minlashning maqbul yechimlarini ishlab chiqish va samarali natijaga erishish haqida bayon qilinadi. Bu ishlarni bajarishda noodatiy bo‘lgan usullardan biri stvorlar usulidan foydalanilgan va bajarish tartiblari ko‘rsatilgan.*
Kalit so‘zlar: *Ag‘darma, deformatsiya, cho‘kish, jins, zichlanish, siqilish, tekisda cho‘kish, notekis cho‘kish, geodezik o‘lchash, reperlar, geometrik nivelirlash, to‘liq stvor, stvor qismlari, ketma – ket stvorlar, siljishlar, nuqta xatoligi.*

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МАРКШЕЙДЕРСКОЕ ПОЛОЖЕНИЯ КОНТРОЛЯ ЗА ПОСАДКОЙ ДОСТОПРИМЕЧАТЕЛЪНОСТЕ

Абдиазизов Аслиддин Адхам угли
Преподаватель-стажер кафедры «Горное дело» КарИЭИ

Гайратова Мадинабону Захриддин кизи
Образовательное направление КарИЭИ «Маркшайдерскоэ дело» студент 2 курса

Аннотация. *В данной статье описана разработка приемлемых решений по мониторингу и приоритезации горнодобывающих предприятий, работающих в нашей стране и достигающих эффективных результатов. Один из необычных способов сделать это — использовать пошаговый метод и показать, как это сделать.*
Ключевые слова: *опрокидывание, деформация, проседание, коренная порода, уплотнение, уплотнение, плоскостное проседание, неравномерное растяжение, геодезические измерения, измерения, геометрическое выравнивание, полнота стены, участки стены, последовательность - смещения, смещения, точечный разлом.*

IMPROVEMENT OF MARKHEIDING PROVISIONS OF MONITORING THE LANDING OF LANDMARKS

Abdiazizov Asliddin
Trainee teacher Department of the "Mining" department of KarEEI

Gayratova Madinabomu
KarEEI "Markscheider" educational direction 2nd stage student

Abstract. *This article describes the development of optimal solutions for monitoring and prioritization of mining enterprises operating in our country and achieving effective results. One of the unusual ways to do these things is to use the step-by-step method and show how to do it.*
Keywords: *Overturning, deformation, subsidence, rock, compaction, compression, plane subsidence, non-uniform subsidence, geodetic measurement, gauges, geometric leveling, complete wall, parts of the wall, series - offsets, offsets, point error.*

Kirish. Konchilik insoniyat faoliyatining asosiy ko‘rinishlaridan biri bo‘lib, hayot darajasi va ishlab chiqarishning o‘sishini ta’minlaydi. Kon ishlari sanoatning yetakchi tarmog‘i sifatida konlarni izlab topish, ularni qazib chiqarish, qazib olingan xomashyoni dastlabki qayta ishlash, konchilik korxonalarini qurish va turli vazifalarni bajarishga mo‘ljallangan yerosti inshootlarini barpo etish kabilarni o‘z ichiga oladi.

Hozirgi vaqtda konlarda markshey-derlik xizmati quyidagi vazifalardan iborat:

- yer osti teodolit yo‘llarini o‘tkazish;
- ruda qazib olishga yo‘nalish berish;
- ruda xisobini yuritish;
- qazib olingan bo‘shliq xajmini grafik usulda aniqlash;
- xosil qilingan ag‘darma xajmini hisoblash;
- ag‘darmada kuzatuv ishlarini taminlash.

Ushbu masalalardan biri ag‘darmada kuzatuv ishlarini taminlash maqsadida geodezik kuzatuv va syomka ishlari amalga oshirilib kelinmoqda.

Adabiyotlar tahlili va metodlar. Ag‘darmalar deformasiyasi ularning og‘irlik kuchlari ta’siri ostida va o‘ziga turli xil tabiiy va texnogen faktorlar ta’sir etishi natijasida yuzaga keladi. Asosan ag‘darma deformasiyasi ulardagi jins qatlamining xarakatiga bog‘liq. Bu xarakatlar tik va gorizontal holatda yuzaga kelishi mumkin.

Ag‘darmalarning tik deformasiyasi quyidagilarga bo‘linadi:

- cho‘kish-deformasiyalar, ag‘darma tarkibidagi jinsning tashqi ta’sir va alohida holatlarida jinsning o‘z og‘irligi ta’sirida zichlanishi natijasida yuzaga keladi va bunda jins strukturasi tubdan o‘zgarmaydi;
- siqilish deformasiyalari, jinsning zichlanishi natijasida yuzaga keluvchi va tashqi ta’sir sababli jins strukturasi tubdan o‘zgarishiga olib keladi masalan, tuproqning namlanishi, muzlagan jinslarning erishi va hokazolar;
- bo‘rtish deformasiyalari, jins qatlamiga turli ximiyaviy moddalar ta’sirida yoki uning namligi, harorati o‘zgarishi natijasida jins hajmining o‘zgarishi;
- o‘tirish deformasiyalari, yer osti qazilma boyliklarini qazib olish, gidrogeologik sharoitning o‘zgarishi natijasida yuzaga keladi.

Ag‘darma cho‘kishining matematik xarakteristikasi-ag‘darmaning boshlang‘ich va cho‘kish sodir bo‘lgandan keyingi tekisliklari oralig‘idagi tik kesma bilan ifodalanadi.

Agarda bu kesmalar ag‘darmaning barcha nuqtalarida teng bo‘lsa bunday cho‘kish bir tekisda cho‘kish deyiladi, agarda kesmalar teng bo‘lmasa notekis cho‘kish hisoblanadi. Shunday qilib bir tekisda cho‘kish ag‘darmaning barcha qismiga bo‘lgan tashqi muhit ta’siri bir xilda bo‘lgan, hamda ag‘darma tarkibidagi tog‘ jinslarining bir xilda siqilishi natijasida

yuzaga kelishi mumkin. Bu holat amalda kam uchraydi.

Notekis cho'kishlar ag'darma qismlariga turli xil ta'sir ko'rsatilishi va jinsning turlicha siqilishi natijasida yuzaga keladi va bu holat ag'darmalar asoslari og'ishiga, egilishi va boshqa xil o'zgarishlariga olib keladi. Bu o'zgarishlar sezilarli darajada bo'lganda ag'darmalarda katta ko'chish va surilishlar paydo bo'lishi mumkin.

Ag'darmalarning o'z og'irligi natijasida sodir bo'ladigan cho'kishlar jins qatlamining siqilib borishi natijasida ma'lum vaqtdan keyin to'xtaydi.

Bunda odatdagiday, bo'shoq jinslarda cho'kish katta tezlikda harakatlanadi va tez to'xtaydi. Tuproq jinsli joylarda esa teskari holatda, ya'ni sezilarli bo'lmagan tezlikda boshlanib, ko'p yillar davomida tugamaydi.

Natijalar. Deformatsiyani kuzatish, ag'darma hosil qilish boshlangan vaqtdan, to undan foydalanish tugaguncha va uzoq yillargacha davom ettiriladi. Bunda kuzatish bosqichlari balandlik qiymatlari o'zgarmas bo'lgan punklarga bog'langan holda olib borilishiga talab qilinadi.

Ag'darmalarning siljishi va cho'kishini Marksheyderlik kuzatish maxsus texnik vazifaga binoan bajariladi. U yerda quyidagilar ko'rsatiladi:

a) ag'darmalarning kuzatilishi kerak bo'lgan qismlari;
b) boshlang'ich reperlar va cho'kish markalarining joylashishi;
c) kuzatish davriyligi;
d) talab qilingan aniqligi;
e) hisobot hujjatlarining ro'yxati.

Ag'darma deformatsiyasini kuzatish natijalari, jinslarning qanchalik mustahkamligini aniqlash hamda cho'kish sodir bo'lishining oldini olishga imkon beradi. Ushbu masalalarni hal qilish maqsadida quyidagi marksheyderlik va geodezik kuzatuv ishlarni amalga oshirish orqali yuqori aniqlikdagi natijalar olishda quyidagi ikki usulda ish amalga oshiriladi:

1) Geodezik o'lchash ishlari - aniqligi bo'yicha uch darajali nivelirlashga bo'linadi. Ikki marotaba bajariladigan nivelirlash ishlarining natijalari 1 - darajali nivelirlash uchun 1 mm dan, 2 – darajali nivelirlash uchun 2mm dan va 3 - darajali nivelirlash uchun 5mm dan oshmasligi kerak.

Chuqurlik reperlari metalli, qo'shmetalli va qo'shtorli bo'lishi mumkin. Chuqurlik reperlarining bo'yi 2m dan 100 m gacha va undan ham uzunroq ko'rinishda barpo etiladi. Reperlarni qurilayotgan joy bosimi ta'sir doirasidan 0.5-2 km nariroqda o'rnatish lozim.

Chuqurlik reperlari ag'darma cho'kishi nivelirlashning 1-darajali nivelirlash aniqligida bajarilishi lozim bo'lgandagina o'rnatiladi. Agar inshoot cho'kishi nivelirlashning 2- va 3- darajali nivelirlash aniqligida bajarilsa, unda yer reperlari o'rnatiladi. Yer reperlari esa to'rt donadan kam bo'lmasligi kerak.

Reperlar ko'p vaqtgacha saqlanadigan qilib barpo etiladi. Ularning turg'unlik darajasi

$M \leq \pm m_{n.b.k.x} = \sqrt{2n}$

ifodadan topiladi. Bu yerda n – stansiyalar soni;

$m_{n.b.k.x}$ – birgina stansiyadan aniqlanadigan nisbiy balandlikning o'rtacha kvadratik xatosi. 1 - darajali nivelirlash uchun bu qiymat ± 0,15 mm ni, 2 – darajali nivelirlash uchun ± 0,5 mm va 3 - darajali nivelirlash uchun ±1,0 mm bo 'lishi talab etiladi.

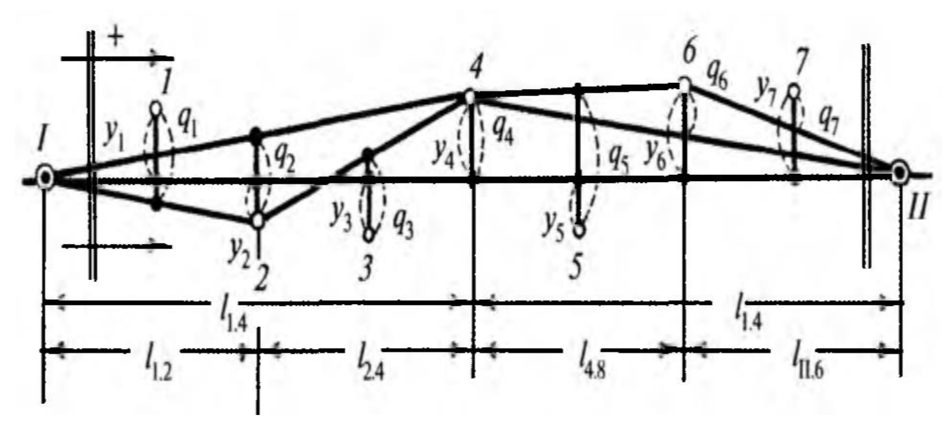
2) *Geometrik nivelirlash usuli.* Ko'pgina bir xil jinsli tarkibdagi ag'darmalar cho'kishini kuzatish aniqligi I yoki II sinf

nivelirlash usuli yordamida ta’minlanadi.

Faqatgina ayrim hollardagina cho‘kishni aniqlashda yuqori aniqlikda nivelirlashning maxsus usullari qo‘llaniladi.

qo‘llaymiz.

Stvor qismlari sxemasi. Bu sxemada ag‘darmada o‘rnatiladigan kuzatish punktlari I-II orasidagi masofa (1-rasm) taxminan



1-rasm. *O‘rnatilgan stvor qismlari sxemasi*

Nivelirlashning I sinf uslubida ag‘darma cho‘kishini aniqlash asbobning ikki gorizontida, to‘g‘ri va teskari yo‘nalishda, yuqori aniqlikdagi nivelirlar H - 05 va Ni – 002 yordamida bajariladi. Nivelirlashda invarli reyka qo‘llaniladi.

Nivelirlash tashqi muhit qulay va reyka shtrixlari tasviri yetarlicha aniq ko‘rinadigan sharoitda amalga oshiriladi.

Yuqorida ko‘rilgan usullar keng qo‘llanilishiga qaramay hozirgi zamon talablari yuqori aniqlikdagi natijalarni talab qiladi. Shunday ekan biz amalda qo‘llayotgan usullardan biroz farq qiluvchi noodatiy usullarda amalga oshirishni ko‘rib chiqamiz.

Bizga noodatiy bo‘lgan usullardan biri stvorlar uslidir ushbu usulning quyidagi turlari mavjud:

- *To‘liq stvor sxemasi;*
- *Stvor qismlari sxemasi;*
- *Ketma – ket stvorlar sxemasi;*
- *Yopib qo‘yuvchi stvorlar usuli.*

Ushbu usullardan eng samarali bo‘lgan usul stvor qismlari sxemasi va ketma – ket stvorlar sxemasi mos kelganligi sababli ushbu usullardan foydalanishni amalda teng to‘rtta qismga 1.2, 2.4, 4.6, 6.11 bo‘linadi. Avval umumiy stvor I-II ga nisbatan o‘rtadagi 4-nuqta holati aniqlanadi.

Keyin 1.4 va 11.4 yarim stvorlarga nisbatan *2* va *6*-nuqtalarni siljishi o‘lchanadi va undan keyin har bir 1.2, 2.4, 4.6, 6.1 chorak stvorlarda qolgan barcha kuzatilayotgan nuqtalarning siljishi aniqlanadi. Shunday qilib, umumiy stvor faqat o‘rtada joylashgan nuqtaning siljishini aniqlashda ishlatiladi. O‘lchashlar to‘g‘ri va teskari yo‘nalishlarda amalga oshiriladi. Ushbu ishlar yo‘riqnomada ko‘rsatilgan vaqtlarda qayta amalga oshiriladi va oldingilari bilan solishtirilib siljish, cho‘kish va surilishlar bashorat qilinadi

Bu sxemada o‘lchashlar turli stvorlarda bajarilganligi uchun aniqlangan siljishlarni umumiy stvorga keltirish masalasi vujudga keladi.

O‘lchashlar quyidagicha amalga oshiriladi

O‘rtada joylashgan 4-nuqta uchun o‘lchangan (y) va keltirilgan siljishlar (q) qiymati teng, ya’ni:

Bunda I-II punktlar orasida joylash-

tirilgan nuqtalarda turib joylashtirilgan reperlarda teodolitda nuqtalar orasidagi masofa va vertikal burchaklar aniqlanadi.

$y_4 = q_4 = 8$ m

Ikkinchi nuqta uchun:

$y_2 = q_2 + \delta_2$ yoki y_2

Bu yerda δ_2 quyidagi nisbatda hisoblanadi

$\frac{\delta_2}{y_4} = \frac{l_{1.2}}{l_{1.4}}$

6-nuqta uchun uchun:

$y_6 = q_6 + q_4 \frac{l_{11.6}}{l_{11.4}}$

1-nuqta uchun:

$y_1 = q_1 + \delta_1 + \delta_2$

bu yerda

$\delta_1 = q_2 \frac{l_{1.1}}{l_{1.2}}$

$\delta_2 = q_4 \frac{l_{1.1}}{l_{1.4}}$

bundan:

$y_1 = q_1 + q_2 \frac{l_{1.1}}{l_{1.2}} + q_4 \frac{l_{1.1}}{l_{1.4}}$

Teskari yo‘nalishda (II punktdan I ga nisbatan) nuqtalarda o‘lchashlar quyidagi tartibda bajariladi: *4, 6, 2, 7, 5, 3, 1*.

Agarda avvalgiday o‘rtada joylashgan *4*- nuqta xatoligini 1 ga teng deb qabul qilsak, u holda boshqa nuqtalar uchun ruxsat etilgan xatolik quyidagicha bo‘ladi:

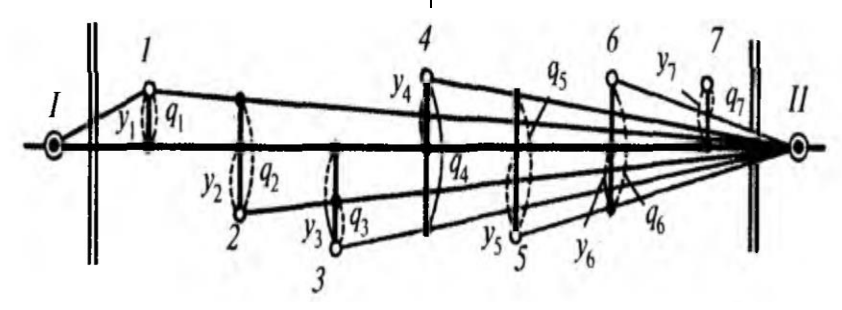
1 va 7- nuqtalar ------ 0.43
2 va 6- nuqtalar ------ 0.71
3 va 5- nuqtalar ------ 0.83
4-nuqta ---------------- 1.0

Ko‘rinib turibdiki, to‘liq stvor sxemasiga nisbatan bu nuqtalar orasidagi xatoliklar qiymatlari yaqinlashdi. Ammo o‘rtada joylashgan nuqtalar xatoligi stvor chekkasidagi nuqtalarga nisbatan 2 baravar katta. Bu esa ushbu sxemaning asosiy kamchiligidir.

Ushbu usulning boshqalardan farqli o ‘laroq aniq natijalar olish va har kuzatish ishlarini masofalarga asosan aniqlash imkoniyati mavjudligidir. Kamchiligi esa borib bo’lmas nuqtalani o‘lchashda muammolar yuzaga kelishligi va har o‘lchashda xatoliklarning bir biridan farq qilishligidadir.

Ketma – ket stvorlar sxemasi. Bu sxemada geodeziyada ma’lum bo‘lgan holat, ya’ni oriyentirlash aniqligi uzoq punktlarga vizirlaganda ortib borishi, masofa o‘lchash aniqligi esa qisqa masofalarda yuqori aniqlikda bajarilishi qo‘llanilgan. Ketma-ket stvorlar sxemasining mohiyati quyidagidan iborat.

Taxminan teng qismlarga bo‘lingan stvorning boshlang‘ich punktiga teodolit, oxirgi punktiga esa vizirlash markasi o‘rnatiladi (2-rasm). Umumiy I-II stvorga nisbatan faqat *1*-nuqtaning siljishi o‘lchanadi. Keyin teskari yo‘nalish bo‘yicha o‘lchashlar davom ettiriladi. Teodolit II nuqtaga, vizirlash markasi esa I nuqtaga o‘rnatiladi.



2-rasm. Ketma – ket stvorlar sxemasi

Umumiy 1.11 stvorga keltirish ifodasi quyidagicha yoziladi:

$$y_1 = q_1$$
$$y_2 = q_1 \frac{l_{2.11}}{l_{1.11}} + q_2$$
$$y_3 = q_1 \frac{l_{3.11}}{l_{1.1}} + q_2 \frac{l_{3.11}}{l_{2.11}} + q_3$$

Agarda stvor oʻrtasida joylashgan 4-kuzatish nuqtasining xatoligini 1 ga teng desak, u holda qolgan nuqtalar xatoliklari quyidagicha boʻladi:

1 va 7- nuqtalar 0,70
2 va 6- nuqtalar 0,87
3 va 5- nuqtalar 0,97
4- nuqta .... 1 ,0

Bu sxemada siljishni oʻlchash aniqligi boshqa koʻrib chiqilgan sxemalarga nisbatan barcha nuqtalar uchun bir-biriga yaqin aniqlikda bajarilgan.

Oʻrtadagi eng zaif nuqta xatoligi chek-kadagi nuqtalarga nisbatan $\sqrt{2}$ marta ortadi.

Bu sxemada oʻlchash jarayonida xatolar yigʻilib borishi kuzatiladi, bu esa asosiy kamchilik hisoblanadi.

Xulosa. Xulosa oʻrnida shuni ta'kid-lash joizki hozirgi kunda agʻdarmalarni kuzatish va marsheyderlik kuzatish ishlarini geodezik tayanch shaxobchalariga bogʻlash ishlarini zamonaviy oʻlchash asboblari bilan bajarilishiga qaramay kamchiliklar mavjud ekanligini koʻrishimiz mumkin. Doimiy usullardan biroz farq qiluvchi stvorlar usulidan foydalanish bir qancha muammolarni bartaraf qilish hamda koʻproq amiq ma'lumotlar olishga xizmat qiladi. Stvorlar usulida marksheyderlik kuzatish ishlari trigonometrik nvelirlash va masofalarni oʻlchash imkonini berganligi sababli nivelirlashdan ancha samarali ekanligi ma'lum boʻldi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR ROʻYXATI

1. Joʻrayev D.O. Kurs ishini bajarish uchun uslubiy qoʻllanma. T., TAQI, 2015
2. Nishonboyev N.M. Amaliy geodeziy. Me'morlik obidalarini ta'mirlashda bajariladigan geodezik ishlar (Геодезические работи при реставрасии архитектурных памятников). Oʻquv qoʻllanma, T, "Oʻqituvchi". 1992.
3. Muborakov X.M. «Geodeziya va kartografiya», Toshkent, Oʻqituvchi 2002y.
4. Norxoʻjayev K.N. Injenerlik geodeziyasi. T., Oʻqituvchi, 1984.
5. Qatlamli konlarni yer osti usulida qazib olish oʻquv qoʻllanma: N.X. Sagatov; Oʻzbekiston Respublikasi Oliy va oʻrta maxsus ta'lim vazirligi: Toshkent: «Faylasuflar» nashriyoti, 2013 y.
6. Tepaqoʻton konida qazish ishlarini nobudgarchiliksiz olib borishning istiqbolli yechimlari. Aralov M.M, Berdiyev D.F, Abdiazizov A.A. Oriental Renaissance: innovative, educational, natural and social sciences scientific journal. Aprel, 2021.
7. Dehqonobod kaliy tuz konida marksheyderlik ishlarida "Heron lite" skanerlash asbobini qoʻllash tamoillari. A.A.Abdiazizov, M.Z.Gʻayratova, Sanoata raqamli texnologiyalar, sentabr 2023 y.

ID: 37094
Volume 1, № 2
December 2023

GEOLOGIYA VA NEFT-GAZ SANOATI

ГЕОЛОГИЯ И НЕФТЕГАЗОВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

GEOLOGY AND OIL-GAS INDUSTRY

INCREASING REGENERATION EFFICIENCY BY RECYCLING ALKANOLAMINES



Rakhimov Ganisher
Karshi Engineering-Economics Institute, Uzbekistan

Abstract. *This article aims to improve the efficiency of the gas purification process by determining the composition of the used alkanolamine solutions and regenerating them using the absorption method of gas purification from sour components.*

Keywords: *alkanolamine, monoethanolamine, diethanolamine, absorbent, desorption, ion exchange, filter, regeneration.*

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕГЕНЕРАЦИИ ПУТЕМ ПЕРЕРАБОТКИ АЛКАНОЛАМИНОВ

Рахимов Ганишер Бахтиёрович
Каршинский инженерно-экономический институт, Узбекистан

Аннотация. *Целью данной статьи является повышение эффективности процесса очистки газов путем определения состава используемых растворов алканоламинов и их регенерации с использованием абсорбционного метода очистки газов от кислых компонентов.*

Ключевые слова: *алканоламин, моноэтаноламин, диэтаноламин, абсорбент, десорбция, ионный обмен, фильтр, регенерация.*

ALKANOLAMINLARNI QAYTA TIKLASH ORQALI REGENERATSIYALANISH SAMARADORLIGINI OSHIRISH

Rahimov G‘anisher Baxtiyorovich
Qarshi muhandislik iqtisodiyot instituti, O‘zbekiston

Annotatsiya. *Ushbu maqolada gazlarni nordon komponentlardan absorbsiya usulida tozalash texnologiyasi ishlatiladigan alkanolamin eritmalarini ishlatilgan alkanolamin eritmalarini tarkibini aniqlash va ularni kombinatsiya usulida qayta tiklash orqali gazlarni tozalash jarayonini samaradorligini oshirishga qaratilgan.*

Kalit so'zlar: *alkanolamin, monoetanolamin, dietanolamin, absorbent, desorbsiya, ion almashinish, filtr, regeneratsiya.*

Introduction. Let's consider one of the first processes carried out at Gas processing plant - the process of cleaning gas from sour compounds (harmful gases). Among the sour compounds in hydrocarbon raw materials, the most common aggressive and corrosive "harmful substances" are sulfur compounds, which include hydrogen sulfide and carbon dioxide, which reduce the heat of combustion of hydrocarbon gas.

Purification of hydrogen sulfide and carbon dioxide compounds with aqueous solutions of amines is the most widely used method with a history of more than fifty years. The most commonly used absorbent liquids used in the gas purification process from H_2S and CO_2 are (absorbent) ethanolamines: monoethanolamine (MEA), diethanolamine (DEA), triethanolamine (TEA), diglycolamine DGA), disopro-panolamine (DIPA), methyldiethanolamine (MDEA). When ethanolamines interact with acidic compounds in the gas, they form chemical compounds, which are easily regenerated when the temperature rises and the pressure decreases.

Literature analysis and methods. Correct selection of the absorber is the main task in cleaning natural gas from H_2S, COS, CS_2, RSH. The correct selection of the absorber not only increases the quality of the product gas, but also reduces the energy and metal consumption of the equipment and helps to protect the environment in gas processing plants.

Despite the variety of gas purification methods, the absorber must meet stable general requirements: the absorber must have a high absorption capacity of acidic components, despite their content in the gas being in a large interval; the partial pressure of the absorber should be low, because its loss in the process is reduced; for good contact with gas, the viscosity of the absorbent should be low; should be insoluble in hydrocarbons; should be neutral to hydrocarbons and inhibitors; low corrosion activity; resistant to oxidation and thermal decomposition; do not react with various compounds; stable to the formation of foam; the boiling point of the absorber should be lower than that of all components.It should be noted that the presence of polyethylene polyamines in the composition of the used alkanolamines increases the viscosity and foaming properties of the solutions along with extinguishing the operational activity of absorbents.For this reason, it is necessary to separate the thermal degradation products of amine from the maximum solution composition.

The combined recovery of alkanolamines was carried out using MDEA and DEA solutions over bentanite, followed by activated carbon and ionite. Although the technology of this method is expensive, it is considered highly effective:

Experiment 1. A column with a diameter of 20 mm and a height of 200 mm is filled with ampholyte in a volume of 100

cm^3 (by the length of the column ~ 5 cm) and a pre-measured amount (50-100 g) of DEA is added using a dropper.

The time of the procedure is 1-1,5 hours. There was no significant change in the color of the DEA solution passing through the column.

Experiment2. This experiment is carried out in a column with a diameter of 20 mm and a height of 200 mm, in accordance with the experiment 1, but instead, ampholyte is replaced with activated carbon in the volume of 100 cm^3 (by the length of the column ~ 5 cm). The procedure takes 1 – 1,5 hours. The color of the DEA solution passing through the column becomes clear.

Experiment 3. This experiment is also carried out under the conditions of experiments 1 and 2, replacing ampholyte and/or activated carbon, bentonite.The procedure takes 3 – 3,5 hours. The color of the DEA solution that has passed through the column becomes transparent.

Experiment 4. Both are carried in a glass column with a diameter of 20 mm and a length of 200 mm. Activated carbon with a layer height of 6 – 6,5 cm and ampholyte is placed at the same height.Alkanolamine is added dropwise.The passage time of alkanolamines is 2-3 hours.

Experiment 5. Bentonite, activated carbon and ampholyte were added to a vacuum column with a diameter of 20 mm in an orderly manner, using filter papers as a barrier, and 100 cm3 of bentonite cleaned from the amorphous part.From the top of the column, a pre-measured (50 or 100 g) used DEA solution is dripped using a dropping funnel, and a receiving container is installed in the lower part.

Table 1

Analysis results of purified technical DEA solution

The composition of the used DEA solution	**According to the norm**	**Amount in solution, %**	**Amount after cleaning**
Free DEA, %	30	22,37	22,0
Piperazine, %	4,0	3,0	3,0
Iron, mg/l	10,0-15,0	315	7,0-9,0
Bound DEA (tarnish substances), g/l	0,5-1,0	7,6	0,5-0,7
Heat resistant salts, %	0	5,2	0,02-0,03
Sodium (Na+) salts, mg/l	0	63,1	0,01-0,02
Potassium (K+) salts, mg/l	0	13,7	0,01-0,02
Formic acid, mg/l	50,0	667,3	36-41
Precipitableparticles, mg/l	50,0	93	6.7

Results. The used DEA working solution was completely analyzed by the combined method based on ionization and thermal methods.

From the results of the analysis, we can see a decrease in the amount of Na, Mg, K, Ca, Fe elements in the DEA working solution (table 1).

The obtained data of table 2 shows that the working concentration of recycled ethanolamines decreases to 22% after purification, and it is recommended to compensate the lost amount by adding additional new absorbent to the system.

The reduction of heat-stable salts in the regenerated alkanolamines from 5,2 % to 0,03 % proves that the combined process is effective while preventing foaming of the reagent in the system.

The amount of bound DEA (tar-like substances) in the working solutions of the absorbent has decreased from 7,6 g/l to the minimum concentration of 0,5 – 0,7 g/l, the amount of various additives should not exceed 1% in the normal operation of gas cleaning devices.

Table 2

Analysis of physico-chemical and working properties of purified technical DEA solution

Physical and chemical properties	**Indicators of 30% (pure) DEA aqueous solution**	**Indicators of a 30% aqueous solution of technical DEA obtained by the ion exchange method**
pH of the solution	10,8	10,4
Viscosity, sPz	2,6	2,8
Surface tension, din/cm	71,65	71,35
Absorptionvolume, mol/mol	0,40-0,44	0,40-0,44
Selectivityna H_2S, CO_2, %	95,0	95,0
Effervescence, cm/min	2,2	2,3
Foam stability, sec.	13	13
Amount of amine	21,4	21,3

From the analytical data in Table 2, it can be seen that the physicochemical and working properties of the purified DEA working solution also change dramatically, including:if the foamability of the solution approaches the norm and is equal to 2,3 cm/min, the stability of the foam (13 sec.) fully corresponds to the established norms, which is due to the reduction of surfactants that create stable foam in the solution, and the reduction of the surface tension coefficient caused by these substances at the

same time, it allows to prevent the destruction of alkanolamines, which is intended for reuse.

At the same time, it is observed that the selectivity of the DEA working solution in terms of environmental pH, absorption volume of hydrogen sulfide and carbon dioxide is also restored, only the reduction

Table 3

Indicators of suspension cleaning in the method of ionization of DEA working solution

The amount of spent working solution is 15 l, the degree of purification is 69-75%

Composition of the used DEA solution	**Unit of measure**	**DEA working solution**	**3-stage purified solution**
Free DEA,	%	23,07	23,0
Bound DEA (Tarminous Substances)	%	6,93	0,5-0,7
Heat resistant salts	%	5,2	0,02-0,03
Amino acids	ppm	4233	92-97
Glycoliates	ppm	627	81-86
Acetates	ppm	439	73-79
Let them go	ppm	1648	102-108
Oxalate	ppm	498	112-116
Iron	mg/l	118	7,0-9,0
Precipitated particles	mg/l	93	6,7
Mechanical compounds	mg/m^3	779-1099	179-189
Sulfur preservatives	%	2,4-2,8	2,4-2,8
Resin compounds	%	2,5-3,5	2,5-3,5
Hydrates	%	3,5-4,0	3,5-4,0
H_2S	mg/m^3	15-17	15-17
CO_2	%	2,1	2,1
Sodium (Na+) salts,	mg/l	63,1	0,01-0,02
Potassium (K+) salts,	mg/l	13,7	0,01-0,02
Formic acid, mg/l	mg/l	667,3	36-41

of the amount of amine can be observed, and it is recommended to eliminate this problem by adding unused absorbents.

Conclusion. The composition of working ethanolamine solutions used in the purification of natural gases from sour components using alkanolamines was determined.

Using the combination method, the content additives affecting the operational properties of the used alkanolamines are based on the reduction of the amount of thermally stable salts, free elements, heavy organic substances, the physico-chemical properties of the purified alkanolamines affecting the operational properties, viscosity and foaming, surface tension are determined and reused.

REFERENCES

1. N.A. Igamkulova, Sh.Sh. Mengliev, T.B. Turaev, Kh.N. Rakhimov, Kh.L. Polatov. Restoring the working properties of used ethanolamines and reducing their impact on the environment // Composite Materials Scientific-technical and practical magazine #2/2021 Tashkent-2021 247-251 p.
2. Manovyan, A.K. Technology of primary processing of oil and natural gas Text.: uchebnoe posobie dlya vuzov. - Izd. 2-e - M.: Khimiya, 2001. - 568 p.
3. Technology for processing natural gas and condensate Text.: Reference book: V 2 ch. M.: OOO "Nedra-Biznestsentr", 2002. - Ch. 1. - 517 p.
4. R.L. Shklyar, A.V. Mamaev, S.A. Sirotin. Non-selective absorption of kislykh gasov vodnym rastvorom methyldiethanolamine. Journal of Engineering and Technological Sciences 48 (2): 2011. p.231-241.
5. Kh.N. Rakhimov, T.B. Turaev, F.O'.Shapatov.Analysis of the process of destruction of ethanolamines used in gas cleaning plants. // “Innovations in the oil and gas industry, modern energy and its problems” Materials of the 2nd international conference Tashkent-2021 71-72 p.
6. Kh.N. Rakhimov, A.A. Shodiyev, D.M. Olimov. Study of degradation of ethanolamine solutions and their purification from impurities. “Innovations in the oil and gas industry, modern energy and its problems” MATERIALS OF THE 2ND INTERNATIONAL CONFERENCE Tashkent-2021 109-110 p.
7. N.A. Igamkulova, Sh.Sh. Mengliev, T.B. Turaev, Kh.N. Rakhimov, Kh.L. Polatov. Destruction of alkanolamines and their effect on ecology. // “Innovations in the oil and gas industry, modern energy and its problems” Materials of the 2nd international conference Tashkent-2021 . 121-122 p.
8. Rakhimov Ganisher (2023). Increasing the efficiency of heat exchange by changing the construction of a shell and tube heat exchanger. Universum: technical science, (5-8 (110)), 21-24.

ID: 37094
Volume 1, № 2
December 2023

YURA DAVRI YOTQIZIQLARINING QATLAM SUVLARINI GIDRODINAMIK XUSUSIYATLARI





Jurayev Fazliddin Ochilxonovich
Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti katta o'qituvchisi,
E-mail: fazliddin_ng@mail.ru

Dononov Jasur Ural o'g'li
Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti g.-m.f.f.d., PhD,
E-mail: jasurdononov@mail.ru

Annotatsiya. *Maqolada Yura davri cho'kindilarida Buxoro-Xiva va Hisor minta-qalarining janubi-sharqiy va janubi-g'arbiy qismlarida qatlam suvlarining gidrodinamikasini va suyuqliklarning harakatini o'rganish orqali uglevodorod (UV) konlarining to'planishi va saqlanishi davrida gidrodinamik sharoitlarning ahamiyati ko'rib chiqiladi. Yer osti suvlari uglevodorodlarning asosiy "tashuvchisi" bo'lib, ma'lum geologik va gidrogeologik sharoitlarda ularning to'planishi yoki tarqalishiga hissa qo'shishi mumkin. Shu munosabat bilan, geologik va tektonik jarayonlar tufayli suyuqlik harakatining tabiatini o'rganish hududlarning neft va gaz salohiyatini baholashning zaruriy shartidir.*

Kalit so'zlar: *gidrodinamika, uglevodorod, kollektor, migratsiya, maydon, suyuqlik, qatlam suvi, suv nasos majmuasi, gidravlik bosim.*

ГИДРОДИНАМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СЛОИСТЫХ ВОД ЮРСКИХ МОРЕЙ

Джураев Фазлиддин Очилханович
Старший преподаватель Каршинского инженерно-экономического института,
Электронная почта:
fazliddin_ng@mail.ru

Дононов Джасур Урал угли
Каршинский инженерно-экономический институт г.-м.ф.ф.н., PhD,
Электронная почта:
jasurdononov@mail.ru

Аннотация. *В статье рассмотрено значение гидродинамических условий при накоплении и сохранении залежей углеводородов (УВ) путем изучения гидродинамики пластовых вод и движения флюидов юго-восточной и юго-западной частей Бухаро-Хивинского и Гисарского регионов в отложениях юрского периода. Подземные воды являются основным «транспортером» углеводородов, при определенных геологических и гидрогеологических условиях они могут способствовать их накоплению или рассеянию. В связи с этим изучение характера движения флюидов за счет геолого-тектонических процессов является необходимым условием оценки перспектив нефтегазоносности территорий.*

Ключевые слова: *гидродинамика, углеводород, залежь, миграция, площадь, флюид, пластовая вода, водонапорный комплекс, гидравлический напор.*

ID: 37094
Volume 1, № 2
December 2023

HYDRODYNAMIC CHARACTERISTICS OF LAYERED WATERS OF JURASSIC SEAS

Jurayev Fazliddin
Senior Lecturer at Karshi Engineering-Economics Institute,
E-mail: fazliddin_ng@mail.ru

Dononov Jasur
PhD at Karshi Engineering-Economics Institute,
E-mail: jasurdononov@mail.ru

Abstract. *In the article, the importance of hydrodynamic conditions in the accumulation and preservation of hydrocarbon (UV) accumulations by studying the hydrodynamics and movement of fluids of the Jurassic formation waters of the southeastern and southwestern parts of Bukhara-Khiva and Khysor regions. Groundwater is the main "conveyor" of scattered hydrocarbons, under certain geological and hydrogeological conditions, they can contribute to their accumulation or destruction. In this regard, the study of the nature of the movement of fluids due to geological and tectonic processes is a necessary condition for assessing the prospects of oil and gas potential in the territories.*

Keywords: *hydrodynamics, hydrocarbon, reservoir, migration, area, fluid, formation water, water complex, hydraulic head.*

Kirish. Chuqur yer osti suyuqliklarining harakatini va gidrodinamik sharoitlarning uglevodorod konlarining shakllanishi va saqlanishiga ta'sirini o'rganish neft va gaz gidrogeologiyasining muhim masalalaridan biridir. Suyuqliklar (neft, gaz, suv) uchun gidrodinamik inshootlar texnikasi tadqiqotchiga o'rganilayotgan hududdagi potentsial uglevodorod tutqichlarining unumdorligini baholashning oddiy usulini beradi. Tegishli parametrlar strukturaviy, litologik va gidrodinamik sharoitlarning turli kombinatsiyalarini modellashtirish uchun ishlatilishi mumkin.

Suyuqliklar yer osti sharoitlari xaritaning faqat bir qismini tashkil qiladi. Uglevodorod konlarini shakllantirish uchun qolgan zarur shart-sharoitlar - qopqonlar, kollektorlar, neft manbalari jinslari va boshqalar – ma'lum bir hududda neft va gaz konlarini eng ko'p ochilishi bo'yicha tavsiyalarni tanlash uchun hisobga olinishi kerak. Gidrodinamik modellarni qurish va suyuqliklarni gidrodinamik usuldan foydalangan holda joylashtirishni baholashda o'rganilayotgan hududning neft va gaz tarkibini prognozlashning to'liqligi va ishonchlilik darajasini ta'minlash uchun bu jarayonni geofizik, strukturaviy o'rganish bilan birga olib borish kerak. Geologik-qidiruv ishlari natijasida olingan tektonik, litologik-fasial va boshqa omillar [4].

Adabiyotlar tahlili va metodlar. Yer osti suvlari dinamikasini o'rganishda asosiy dastlabki ma'lumotlar qatlam bosimi va quduqlardagi statik suv sathining o'lchovlari, shuningdek qatlamlarning gipsometriyasi, suyuqlik zichligi va harorati haqidagi ma'lumotlardir.

Yuqoridagi faktik materiallarni qayta ishlashning dastlabki bosqichining ahamiyatini inobatga olgan holda, ushbu nashrda gidrodinamik inshootlarning turli usullarini qo'llash imkoniyatlari baholanadi: suv ombori gidrodinamik tizimining hozirgi holatini tavsiflash uchun pasaytirilgan bosimlarning hisob-kitoblari qo'llanildi. A.I.Silina-Bekchurin [1] usuliga; mos strukturaviy va gidrodinamik sharoitlarning turli kombinatsiyalarida suyuqlik izopo-

tensiallarining orientatsiyasini aniqlash uchun U, V, Z usulidan foydalanilgan [2, 3].

Asosiy qism. Bu hududning geologik tuzilishi qatlam suyuqliklarining umumiy gidrodinamik rejimiga ta'sir qiluvchi chuqur va mahalliy yoriqlar bilan murakkablashadi. Hududning geologik va tektonik tuzilishining oʻziga xos xususiyatlari bir nechta izolyatsiyalangan suyuqlik-dinamik tizimlarning shakllanishini oldindan belgilab beradi, ular ichida oʻziga xos, ammo eng past darajadagi gidrodinamik energiya potentsialini taqsimlash elementlari shakllanadi [5, 6].

Suyuqlik dinamikasini oʻrganishga bunday differensial yondashuvning maqsadga muvofiqligi mahalliy hududlar darajasida batafsilroq ma'lumot bilan oqlanadi, bu geologik va tektonik sharoitlarni hisobga olgan holda suyuqlik dinamikasi jarayonlarini tizimli talqin qilish imkonini beradi.

Koʻrib chiqilayotgan hududning yuqori yura yotqiziqlari qatlam suvlarining gidravlik bosimining sxematik gidrodinamik xaritasini tuzish natijalari boʻyicha hududning gidrodinamik holati, jumladan: yer osti suvlari harakatining mahalliy va asosiy yoʻnalishi; qatlam filtratsiyasi gradientlarining oʻzgarishi; qatlam suvlarining potentsial energiyasi past va yuqori boʻlgan hududlar va boshqalar.

Koʻrsatilgan koʻrsatkichlardan tashqari, neft va gazning toʻplanishi uchun bir qator qulay gidrodinamik omillar quyidagilardir: yer osti suvlarining harakat tezligi; kichik gidrodinamik qiyaliklar; pezominimum zonalarning mavjudligi; Suv almashinuvi qiyinligi koeffitsientlari boʻyicha hisoblangan ma'lumotlar bilan "berk hududlar va gidrodinamik antiklinal tuzilmalar". Ushbu xususiyatlar va murakkab gidrodinamik tahlillar natijalari uglevodorod konlari toʻplanishining alohida ehtimoliy maydonlarini hisobga olgan holda eng istiqbolli mahalliy hududlarni aniqlash imkonini beradi.

Natijalar. Past bosim qiymatlari natijalari yuqori yura yotqiziqlari qatlam suvlarining pezometrik yuzasi juda murakkab tuzilishga ega ekanligini koʻrsatadi. Oʻrganilayotgan hududning yuqori yura yotqiziqlarida pasay-tirilgan pezometrik bosimning maksimal qiymatlari togʻ oldi egikligidan eng kam masofada joylashgan: Shoʻrasan - 1479 m, Amanata - 1020 m va Nishon hududlarida - 3350 m, Chilgumbaz - 3118,3, Gʻarbiy Kultak - 3140 m maydonlari. Bu maydon-lardan gʻarbiy va shimoli-gʻarbiy yoʻnalish-larda pezometrik bosimlar tabiiy ravishda pasayadi.

Bosimning keskin pasayish zonasi Buxoro bosqichining janubi-sharqiy yarmini egallagan boʻlib, bosimni pasaytirish maydoniga tutashgan boʻlib, bu yerda Shoʻrasan va Azlartepa hududlaridan Shoʻrchi va Mamatjurgat hududlarigacha boʻlgan bosim farqi 1479−309 m, oʻrtacha gidravlik nishobi bu maydon taxminan 1 m/km ni tashkil qiladi.

Bu hududning yura yotqiziqlari gidroizopizining tuzilgan sxematik xaritasi Buxoro bosqichida yuqori yura suv majmuasining pasaytirilgan bosimlarining qiymati bosim hosil qiluvchi manbadan 573 m (Yakkasaroy maydoni) masofasidan 436 m gacha boʻlgan masofada asta-sekin kamayib borishini koʻrsatadi. m (Azlartepa maydoni), shuningdek, Muborak koʻtarilishi ichida mos ravishda 366 m, 310 m, 98 m dan Qoraber, Shimoliy Shumak, Shimoliy Darboza hududlarida joylashgan.

Karim, Darboza, Rasulquduq, Shimoliy Maymanoq gidrodinamik holati Buxoro chuqur yorilishi bilan chegaralangan

pezometrik minimum bilan murakkablashadi. Kogon pezominimumiga kelsak, Saritosh va Zirobod hududlarida pasaytirilgan bosimlar kattaligi aniqlangandan so'ng, uning kelib chiqishi haqidagi qarashlarda sezilarli o'zgarishsiz, uning Buxoro fleksura zonasi tomon ham ochilishini qayd etish mumkin bo'ldi, ya'ni uni uzatish turi sifatida tasniflash [7, 10, 12].

Chardjou bosqichidagi yuqori yura suv bosimi majmuasi bosimlarining taqsimlanishiga oid yangi ma'lumotlar Chordjou bosqichining markaziy qismida (Nishon, G'arbiy Kultak, Ko'kdumaloq 3350−2883 m) eng yuqori bosimlarni va uning yon bo'limlari tomon pasayishini ko'rsatadi. (Marjon− 470 m, Janubi. Zekri — 450 m, Divalkak — 446 m, Xonobod — 429 m), bu yerda ellizion suv bosimi tizimi mavjudligidan dalolat beradi.

Bu zona, ehtimol, bosim hosil qilishning tashqi va ichki hududlari o'rtasidagi o'zaro ta'sir zonasida shakllangan va bu hududda katta amplitudali mintaqaviy yoriqning mavjudligi infiltratsiya va elimion suvlarni birgalikda tushirishni osonlashtiradi. Ellizion va infiltratsiya bosimlari hosil bo'ladigan hududlar o'rtasida frontal pezominimumning keng zonasi mavjud bo'lib, u yerda tog' jinslarining gidravlik gradientlari va filtrlash xususiyatlarida, shuningdek, hosil bo'lishning filtrlash tezligida o'zgarishlar (0,22 dan 27,4 sm / yil gacha) kuzatiladi.

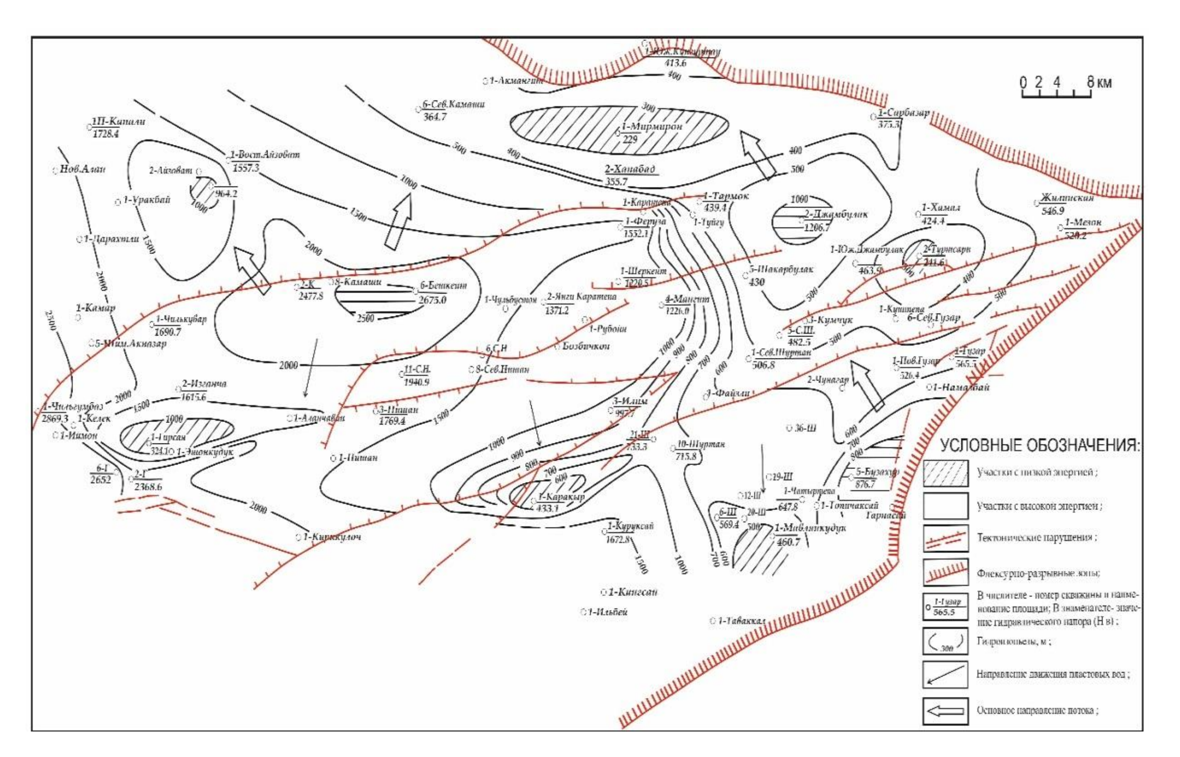
Yura davri suv qatlamlarining qayta shakillanishi bir qator qo'shni hududlarda ko'chgan: Muborak, Kogon, ko'tarilishlarda (Qorabair, Sho'rtepa, DJarkak, Qoraiz, Shimoliy Darboza va boshqalar hududlarida) sodir bo'ladi, bu esa gidrodinamik (kesimdagi bosimning kamayishi, past bosim zonalari) va yer usti suvlaridagi gidrokimyoviy anomaliyalar shu joyni o'zida shakillangan.

O'rganilayotgan hududning yuqori yura suv majmuasi qatlam suvlarining potentsiometrik yuzasining energiya taqsimoti shuni ko'rsatadiki, qatlam suvlari yer osti oqimi va shuning uchun qolgan suyuqliklar harakatining asosiy yo'nalishi janubiy va janubi-sharqdan to. shimoliy va shimoli-g'arbiy, mintaqa ichida joylashgan va past yoki yuqori gidravlik bosilar bilan tavsiflangan ba'zi mahalliy hududlar bundan mustasno.

O'rganilayotgan hududning yuqori yura suv bosimi majmuasining gidrodinamik sharoitlari tahlili shuni ko'rsatadiki, Beshkent botiqligining shimoliy qismida, Shimoliy orqali Uchbosh-Qarshi yorig'i bo'ylab. Qamashi, Sarbazar, Jilinsayda gidrodinamik zonasi nisbatan past bo'lgan gidrodinamik zona mavjud (393,0−508,0 m), pastki kenglikdagi zarbaning yopiq pezominimum shaklida, botiqlikning konturiga deyarli parallel (1-rasm).

Bu zonaning kelib chiqishi katta ehtimol bilan chuqur yoriq ichidagi intensiv gidrodinamik rejim bilan bog'liq bo'lib, u keng rivojlangan turli yo'naltirilgan tektonik yoriqlarga ega bo'lgan turli xil dizyunktiv yoriqlar bilan bog'liq. Ushbu tektonik buzilishlar zonasida yer osti oqimining qisman drenajlanishi sodir bo'ladi, bu esa gidravlik bosimning qisman to'lanishiga olib keladi.

Ushbu gidrodinamik vaziyatdan kelib chiqqan holda va Uchbosh-Qarshi yorig'ining katta amplitudasini hisobga olgan holda, bu zona o'ziga xos gidrogeologik sharoitga ega bo'lgan alohida geologik jism sifatida qaraladi. Bu zonada har xil turdagi - litologik, tektonik va gidrodinamik uglevodorod tutqichlarining mavjudligi uchun



1-rasm. Beshkent botiqligining yuqori yura suv bosimi majmuasi qatlam suvlarining gidravlik bosimining gidrodinamik sxematik xaritasi. (Tuzuvchilar: Shoymuratov T.X., Jurayev F.O., Avlaqulov A.M.)

zarur shart-sharoitlar mavjud.

Shuni ham ta’kidlash kerakki, Buxoro-Xiva viloyatining janubi-sharqiy qismida pezometrik maksimalning keng zonasi - g‘ayritabiiy yuqori rezervuar bosimi zonasi (AYUQB) geografik jihatdan Yuqori qatlamlarning tarqalish maydoniga to‘g‘ri keladi. Yura davri tuz-angidrit to‘plamlari. Ehtimol, yuqori bosim zonasi gidrogeologik rivojlanishning oldingi bosqichidan suv ombori energiyasini meros qilib olgan tabiiy suv bosimi tizimlarining alohida hududlari bilan ham, zamonaviy tektonik, fizik-kimyoviy va boshqa jarayonlarda suv omborlari energiyasining o‘zgarishi bilan ham bog‘liq.

Ushbu tushunchada (AYUQB) yuqori bosim suv bosimi tizimining mahalliy bo‘limlarini izolyatsiya qilish bilan bog‘liq gidrodinamik anomaliyalarning alohida holati sifatida ko‘rib chiqiladi [7, 11].

Beshkent chuqurligining yura suv bosimi majmuasida yer osti suvlarining qatlam bosimining taqsimlanishi tahlili shuni ko‘rsatadiki, 42 ta o‘lchovdan 16 tasi yuqori bosimli bosim Ka > 1,20 qiymatlari bilan tavsiflanadi. Shuni ta’kidlash kerakki, (AYUQB) ning ko‘rib chiqilayotgan uchast-kalari asosan tektonik harakatlar natijasida siqilgan zonalari va qalin tuzli muhrlar bilan chegaralangan bo‘lib, ularda allaqachon ma’lum bo‘lgan yuqori anomaliya koef-fitsientli konlar joylashgan: Chilgumbaz (1,92); Chulquvar (1,49); Qamashi (1,73); Izgancha (1,43); Beshkent (1,74); Nishon (1,55); Feruza (1,44); Sherkent (1,31); Mangit (1,31); Jambuloq (1,36) maydonlari.

Yuqori bosimli bosimlarning bunday taqsimlanishi ko‘rib chiqilayotgan suyuqlik oqimlariga ushbu chuqur yoriqlarning ochiqligi haqida xulosa chiqarishga imkon beradi. Bu hodisa yuqori yura yot-qiziqlarining pezometrik bosimlari 1096 m dan (Qorail maydoni) 800−900 m gacha

(Buzaxur koni) pasaygan Langar-Qorail yorig‘ining rivojlanish zonasida va ularning kesishgan tugunlarida tasdiqlangan. Xuddi shunday holat Nishon (3350 m) va Girson (700−1000) hududlarida ham kuzatilgan.

Agar bosimning pasayish yo‘nalishi uglevodorodlarning gorizontal migratsiya yo‘nalishiga to‘g‘ri keladi deb faraz qilsak, bu egiluvchan-yorilish zonasida uglevodorodlarning gorizontal migratsiyasi vertikal migratsiya bilan almashtirilgan deb taxmin qilish mumkin.

Ehtimol, bu suyuqliklarning bir stratigrafik kompleks cho‘kindilaridan boshqasiga oqib o‘tishiga yordam bergandir [7, 8, 9, 10]. Bunga Buzaxur konining XII va XIV gorizontlaridagi bo‘r yotqiziqlaridan olingan suv namunalarining kimyoviy tahlili natijalari misol bo‘la oladi, bu yerda ular xlorkaltsiy tipidagi kam miqdorli sho‘r suvlar (98,8−114,6 g/l) bilan ifodalanadi. Yuqori yura yotqiziqlarining shakllanish suvlari uchun xos bo‘lgan suvda eruvchan organik moddalar qiymatining ortishi.

Shunday qilib, o‘rganilayotgan suv majmuasining gidrokimyosi va gidrodinamikasi bo‘yicha faktik materiallarni litologo-fatsial, tuzilmali-tektonik va bituminologik tadqiqotlar natijalari bilan birgalikda tahlil qilish qatlamning gidrogeologik modelining umumiy va o‘ziga xos xususiyatlarini aniqlash imkonini berdi yuqori yura konlaridagi uglevodorod konlarida.

O‘rganilayotgan hududning yura suv majmuasining gidrogeologik rivojlanishining sedimentatsion cho‘kindiga o‘tish bosqichining foydasi neft hosil qiluvchi moddalarning suv eritmalarining sekin ko‘chishi hisoblanadi, bu esa neft va gaz konlarining shakllanishiga yordam beradi va ularning yo‘q qilinishini oldini oladi. Bunday holda, muhim gidrogeologik shartlardan biri uglevodorod konlarini pezo minimum hududlari sifatida qayd etilgan, oldin shakillangan va hozirda ham jadallik bilan shakillanmoqda.

Bu zonalarda gidrokimyoviy va gidrodinamik sharoitlarning o‘zgarishi (minerallashuvning kuchayishi, yer osti suvlarining harorati va bosimining pasayishi, filtratsiya effekti va boshqalar) tufayli cho‘kindi suvlardan uglevodorodlarning fazaviy ajralishi, so‘ngra neft va gazli tutqichlarda suv orqali ko‘chish va to‘planishi sodir bo‘ladi. Cho‘kish bosqichiga xos bo‘lgan past gidravlik qiyaliklar, tutqichlar gaz pufakchalari va neftning yengil fraksiyalarini chiqib ketishiga yo‘l qo‘ymaydi.

Xulosa. O‘rganilayotgan hududning yuqori yura yotqiziqlarida yer osti suvlari genezisi va uning turli bo‘limlaridagi zamonaviy gidrodinamik rejimning ko‘rib chiqilayotgan masalalari neft va gaz konlarini shakllantirish va joylashtirishda gidrogeologik omilning rolini baholash bilan bevosita bog‘liqdir. Binobarin, o‘rganilayotgan hududning yuqori yura davri konlarining neft va gaz tarkibi istiqbollarini baholash maqsadida o‘tkazilgan gidrodinamik tadqiqotlar natijalarini tahlil qilish va umumlashtirish asosida quyidagi xulosalar chiqarish mumkin:

- turli maydonlarda uglevodorod to‘planishi nuqtai nazaridan eng harakterli bo‘lgan hududlar paydo bo‘ladi, ular strukturaviy jihatdan gidravlik bosim izolyatorlari “yopiq chuqurlik” hosil qiladigan joylarda - qo‘shni hududlarda joylashgan;
- Dengizko‘l, Ispanli-Chandir va Kultak ko‘tarilishlari hududlarida uglevodorod konlarini to‘plash va saqlash uchun qulay zonalar bo‘lgan ochiq shakldagi

pezominimalarning shakllanishi bilan tektonik va litologik ekranlar bilan bog'liq gidrodinamik anomaliyalar aniqlandi.

- Uchbosh-Qarshi yer yorig‘i bo‘ylab past gidravlik bosimga ega gidrodinamik hudud qayd etilgan bo‘lib, bu hududda uglevodorod xomashyosi tutqichlarining hosil bo‘lishiga yordam beruvchi kam potentsial energiyaga ega bo‘shliq hisoblanadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Силин-Бекчурин А. И. Метод приближенного расчёта скоростей фильтрации и подземного стока рассолов по пьезометрам. −Л.: Тр. ЛГГП. 1949. Т2.− С.29.
2. Хабберт М.К. О роли гидродинамических факторов в формировании месторождений нефти и газа // Матер. УП Межд. нефть. конгресса. −М.: 1970.
3. Дальберг Э.Ч. Использование данных гидродинамики при поисках нефти и газа. −М.: Недра, 1985. −С.5−11.
4. Муминджанов Т.И., Шоймуратов Т.Х. и др. «Применение гидродинамических методов для прогноза залежей нефти и газа на площади Рубаи в Бешкентском прогибе» Узбекский журнал нефти и газа, -Т.: 2012, №3, С. 31-34.
5. Алексеев В.П., Таль-Вирский Б.Б. Тектоника и перспективы нефтегазоносности Бешкентского мегапрогиба. Сборник научных трудов ОАО «ИГИРНИГМ». Вып.79. −Ташкент, 2000.
6. Кудряков В.А. Нефтегазонакопление в геогидродинамических системах. Ташкент, Фан, 1985. −С.102-130.
7. Шоймуратов Т.Х. Гидрохимическая зональность подземных вод мезозойских отложений северо-восточной части Каракумской водонапорной системы (Бухаро-Хивинский нефтегазоносный регион) // SOCARP roceedings, Баку. 2017. №3. −С.9−74.
8. Шоймуратов Т.Х., Худойбердиев Х.Ф. О возможных причинах вертикальной зональности распределения углеводородов, связанных с гидродинамическим режимом юрского водонапорного комплекса Бешкентского прогиба // Узбекский журнал нефти и газа. −Ташкент, 2017. №3. −С. 26−29.
9. Ибрагимов А.Г., Фортунатова Н.К., Суннатов М.С. Перспективы открытия залежей бессернистого газа в меловых отложениях Бешкентского прогиба Бухаро-Хивинской нефтегазоносной области // Геология нефти и газа. −М.: 2013. №3. −С. 28−33.
10. Шоймуратов Т.Х., Худойбердиев Х.Ф., Буриева С.Р, Гафуров Ш.О, Жураев Ф.О. Гидрогеологические особенности пластовых вод юрского водонапорного комплекса структуры Иймон Бешкентского прогиба и перспективы его нефтегазоносности // Геология и минеральные ресурсы-Т: 2019, №2 С.53-55.

11. Жураев Ф.О. Гидрогеохимический контроль за обводнением газоконденсатного месторождения Шуртан // Инновацион технологиялар Карши-2019, №3(35) С.18-22.
12. Жураев Ф.О. Гидрогеохимические параметры – как основа поисков залежей углеводородов (на примере Бешкентского прогиба) // Инновацион технологиялар. Карши 2020, №1(37) С. -3-7

ID: 37094
Volume 1, № 2
December 2023

QOBIQ QUVURLI ISSIQLIK ALMASHINISH QURILMASINI KONSTRUSIYASINI O'ZGARTIRISH ORQALI ISSIQLIK ALMASHINISH SAMARADORLIGINI OSHIRISH



Raximov G'anisher Baxtiyorovich
Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti, Texnika fanlari falsafa doktori, dotsent
E-mail: ganisher.raximov@inbox.ru

Annotatsiya. *Bugungi kunga kelib, konvektiv issiqlik uzatishni intensivlashning turli usullari taklif qilingan va o'rganilgan. Ushbu maqola qobiq quvurli issiqlik almashinish qurilmasini ichki quvurlari suyuq oqim harakatlanganda qurilmaning ichki quvurlari va taqsimlanish kamerasi qismida suyuqlik bug'lari hosil bo'lishini oldini olish orqali qurilmadagi issiqlik almashinish samaradorligi va ta'mirlararo vaqtini uzaytirish yechimlariga qaratilgan.*
Kalit so'zlar: *qobiq quvurli issiqlik almashinish, shtutser, elleptik qopqoq, issiqlik tashuvchi agent, bug'lanish issiqligi, issiqlik berish va o'tkazish koeffitsenti, quvur to'rlari, quvurlararo bo'shliq.*

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕПЛООБМЕНА ЗА СЧЕТ ИЗМЕНЕНИЯ КОНСТРУКЦИИ КУКУШОЧНОТРУБНОГО ТЕПЛООБМЕННИКА

Рахимов Ганишер Бахтиёрович
Каршинский инженерно-экономический институт, доктор философских наук, доцент
Электронная почта
ganisher.raximov@inbox.ru

Аннотация. *К настоящему времени предложены и исследованы различные способы интенсификации конвективного теплообмена. В данной статье рассмотрены решения по повышению эффективности теплообмена и срока эксплуатации кожухотрубного теплообменника за счет предотвращения образования паров жидкости во внутренних трубах и распределительной камере устройства при движении потока жидкости по внутренним трубкам.*
Ключевые слова: *кожухотрубный теплообменник, сопло, эллиптическая крышка, теплоноситель, теплота парообразования, теплоотдача и коэффициент передачи, трубопроводные сети, межтрубный зазор.*

INCREASING THE EFFICIENCY OF HEAT EXCHANGE BY CHANGING THE CONSTRUCTION OF A SHELL-TUBE HEAT EXCHANGER

Rakhimov Ganisher
Karshi Engineering-Economics institute, PhD
E-mail: ganisher.raximov@inbox.ru

Abstract. *To date, various methods of intensifying convective heat transfer have been proposed and studied. This article focuses on solutions to increase the heat exchange efficiency and maintenance time of the shell-and-tube heat exchanger by preventing the formation of liquid vapors in the internal pipes and distribution chamber of the device when the liquid flow moves through the internal pipes.*
Keywords: *shell-and-tube heat exchanger, nozzle, elliptical cover, heat transfer agent, heat of vaporization, heat transfer and transfer coefficient, pipe networks, inter-pipe gap.*

Kirish. Mamlakatimizda neft va gazni qayta ishlash tarmog‘ida ishlab chiqarishni sifat jihatdan yangi bosqichga ko‘tarish, modernizasiyalash va diversifikasiya qilish, innovasion texnologiyalarni joriy etish, ishlab chiqarilayotgan mahsulot hajmi va sifatini oshirish hamda turlarini kengaytirishga yo‘naltirilgan ilmiy tadqiqot ishlari olib borilmoqda [1].

Kimyo va neft-gaz sanoatida mahsulotlarni issiqlik ta’sirida kayta ishlash jarayonidan keng foydalaniladi. Issiqli almashinish jarayoni quyidagi maqsadlarda olib boriladi: 1) jarayon temperaturasini berilgan darajada ushlab turish; 2) sovuq, maxsulotni isitish yoki issiq maxsulotni sovitish; 3) bug‘ni kondensasiyalash; 4) eritmalarni quyiltirish va boshqalar. Bu jarayonlar alohida olingan issiqlik almashinish qurilmalarida yoki texnologiya qurilmasining o‘zida amalga oshiriladi [2].

Sanoatda chiqariladigan issiqlik almashinish qurilmalari tipi, o‘lchamlari, parametrlari va materiallari bo‘yicha juda keng nomenklaturaga ega. Shu sababdan xar bir aniq sharoit uchun barcha ko‘rsatkichlari bo‘yicha optimal bo‘lgan qurilma tanlab olish imkoniyati mavjud. Issiqlik almashinish qurilmalarini tanlashda quyidagi umumiy qonuniyatlarga amal qilinsa maqsadga muvofiq bo‘ladi.[3]

1. Issiqlik tashuvchi agentlarning bosimi yuqori bo‘lsa, quvurli issiqlik almashinish qurilmalari ishlatilishi kerak; bunday sharoitda quvurlarning ichiga bosimi kattarok bo‘lgan issiqlik tashuvchi agent yuboriladi, chunki quvurlarning diametri qurilma kobigining diametriga nisbatan kichik bo‘lganligi sababli birmuncha yuqori bosimga bardosh bera oladi [4];

2. Korroziyaga uchraydigan issiqlik tashuvchi agentni quvurli issiqlik almashinish qurilmasining quvurlari orqali beriladi, chunki quvurlar korroziya ta'sirida yemirilganda xam qurilmaning qobigi o‘zgartirilmaydi; [4]

3. Korroziyaga uchratadigan issiqlik tashuvchi agentlar ishlatilganda korroziyaga bardosh beruvchi polimer materiallar (masalan, ftorplast va uning sopolimerlari) dan tayyorlangan issiqlik almashinish qurilmalari ishlatilishi kerak [4];

4. Agar issiqlik tashuvchi agentlardan bittasi iflos bo‘lsa yoki qurilma yuzasiga chukma berish xossasiga ega bo‘lsa, bunday issiqlik tashuvchini issiqlik almashinish

yuzasining tozalashga qulay tomoniga yuborish zarur (masalan, qobiq-quvurli qurilmalarda quvurlarning ichki yuzasi, zmeevikli qurilmalarda esa quvurlarning tashqi yuzasi) [4];

5. Issiqlik almashinish sharoitini yaxshilash xar doim issiqlik tashuvchining tezligiga bog‘liq bo‘lmaydi (masalan, bug‘ni kondensasiyalanish tezligi kondensatni issiqlik almashinish yuzasidan uzatishni to‘g‘ri tashkil etishiga bog‘liq bo‘ladi), shu sababdan xar bir aniq sharoit uchun tegishli konstruksiyaga ega bo‘lgan qurilma tanlash kerak [4].

Neft va gazni birlamchi va chuqur kimyoviy qayta ishlash texnologiyasida ko‘pincha bevosita issiqlik manbasi sifatida yoqilg‘ilarning yonishidan hosil bo‘lgan gazlar va elektr energiyasi ishlatiladi. Texnologik jarayonlarda issiqlik almashinish qurilmalarida issituvchi agent sifatida asosan suv, suv bug‘lari va texnologik jarayondan chiqayotgan suyuq yoki gazsimon mahsulotni haroratida foydalaniladi [5].

Natijalar. Qobiq quvurli issiqlik almashinish qurilmalarida xomashyoni isitishda qurilmaning ichki quvurlaridan suyuq xomashyo harakatlanganda ichki quvurlarda xomashyoning (xomashyoning bug‘lanish haroratiga bog‘liq holda) qisman bug‘lanishi yuz beradi. Buning natijasida quydagi holatlar sodir bo‘ladi [6]:

1. Isitilayotgan suyuq xomashyoning bug‘lanishi natijasida qurilmaning ichki quvurlari va taqasimlanish kamerasida gaz massasi hosil bo‘ladi. Xomashyoning ichki quvurlaridan harakatlanishiga qarshilik ko‘rsatadi va bosim yoqotilishiga sabab bo‘ladi [7];

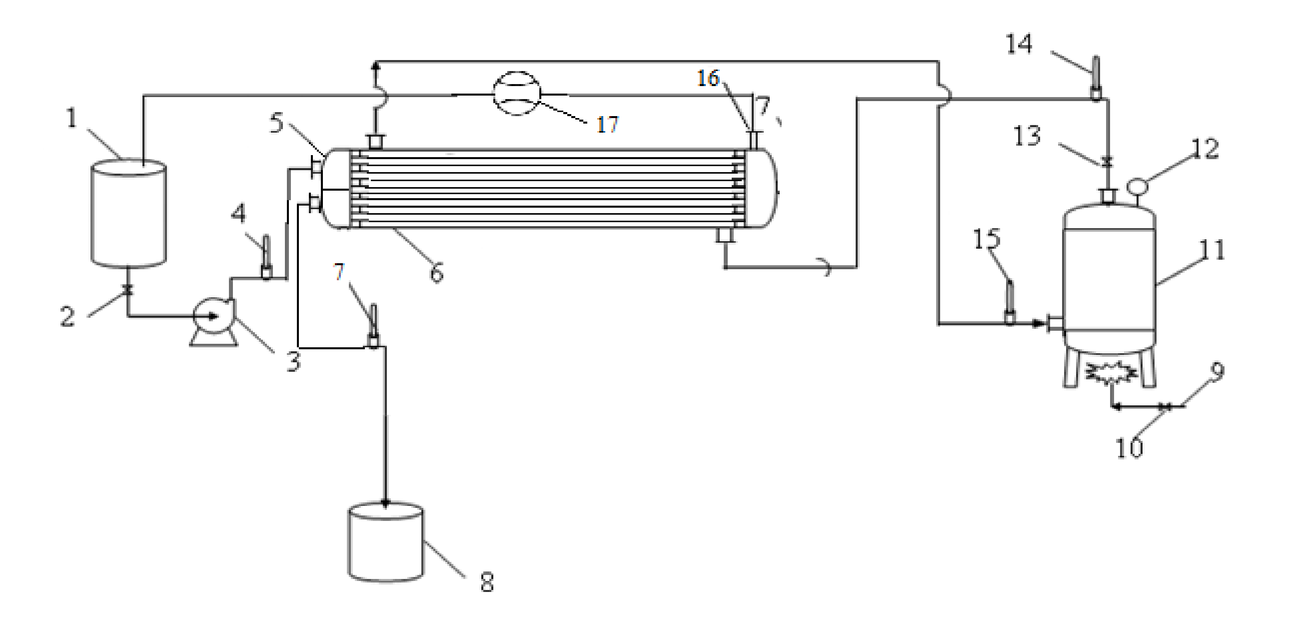
2. Issiqlik almashinish samaradorligi haroratlar farqi bilan baholanadi. Issiqlik almashinish samaradorligiga katta ta’sir etuvchi omillardan biri issiqlik almashinish yuzasi, agent va mahsulotni issiqlik bersh va o‘tkazish koeffitsentlari va issiqlik almashinuvchi yuzaning issiqlik o‘tkazuvchanlik koeffitsenti hisoblanadi. Bizga ma’lumki suyuq agregat holatidagi moddalani issiqlik berish va o‘tkazish koeffitsentlari gazsimon agregat holatdagi moddalardan ancha yuqori hisoblanadi. Demak, xomashyoni isitishda qobiq quvurli issiqlik almashinish qurilmasini ichki quvurlaridan harakatlanganda, xomashyoni qisman bug‘lanishi yuz bersa bu issiqlik almashinish samaradorligiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi [8];

3. Qurilmaning ichki quvurlariga gaz massasi hosil bo‘lishi qurilmaning ichki quvurlari va taqsimlanish kamerasi yuzasiga ortiqcha bosim bilan ta’sir qiladi. Bu esa qurilmaning tamirlararo vaqtini qisqartirishga sabab bo‘ladi [9].

Yuqorida qobiq quvurli issiqlik almashinish qurilmasini ichki quvurlarida suyuq xomashyo harakatlanlanuvchi xomashyoni yuqori haroratga isitish jarayonida qurilmaning issiqlik almashinish samaradorligiga salbiy ta’sir etadigan holatlar sanab o‘tildi. Kondonsatni barqarorlashtirish qurilmasida barqarorlashtirish kolonnasidan chiqayotgan issiq kondensat kolonnaga kirishdan oldin nobarqaror kondensatni isitishda qo‘llaniladigan qobiq quvurli issiqlik almashinish qurilmasini quvurlararo bo‘shlig‘idan harakatlanib issiqligini berib sovib chiqadi. Ushbu maqolada ushbu kondensatni barqarorlashtirish texnologiyada qo‘llaniluvchi qobiq quvurli issiqlik almashigichning laboratoriya qurilmasida olib borilgan tadqiqot natijalari va ularning tahlili keltirilgan. Bunda isitilayotgan xomashyo 30 °C beqaror kondendat,

isituvchi agent quvurlararo bo‘shliqdan harakatlanadigan 120 ℃ dagi barqaror hisoblanadi. Taqsimlash kamerasida kondensat bug‘ini chiqaruvchi patrubka joylashtirilgan qobiq quvurli issiqlik almashinish qurilmasining texnologik semasi keltirilgan(1-rasm).

Tajriba qurilmasi quyidagi ketma ketlikda ishlaydi. Xomashyo uchun idish 1 masiga xomashyoni haydaladi. Issiqlik almashinish qurilmasida qizdirilgan xomashyo yig‘ish idishi 7 ga tushadi. Ushbu jarayonda xomashyoning boshlang‘ich va oxirigi haroratlari 4 va 6 termometrlar yordamida nazorat qilib boriladi. Uning hajmiy sarfini vaqt mobaynida yig‘uvchi idishga tushgan xomashyo hajmidan aniqlanadi.



1-rasm. Taqsimlash kamerasida gaz massa chiqaruvchi patrubka joylashtirilgan qobiq quvurli issiqlik almashinish qurilmasining texnologik sxemasi.

1-xomashyo uchun idish; 2- xomashyo sarfini boshqarish jo‘mragi; 3-markazdan qochma nasos; 4,7-xomashyoning issiqlik almashinish qurilmasiga kirish va chiqishdagi harorati; 5-markazdan qochma harakatni ta'minlovchi kamera; 6-qobiq quvurli issiqlik almashinish qurilmasi; 8-idish; 9-tabiiy gaz; 10-gaz uchun jo‘mrak; 11-qizdiruvchi agent uchun generator; 12 - muxit bosimini o‘lchash uchun manometr; 13 - issiqlik tashuvchi sarfini rostlash uchun jo‘mrak; 14,15-qizdiruvchi agentning qobiq quvurli issiqlik almashinish qurilmasiga kirish va chiqishdagi haroratlarni o‘lchash uchun termometrlar; 16-gazni chiqaruvchi klapn (vozduxotvotchik); 17-ajiralgan gaz sarfini o‘lchovchi asbob.

ga qizdiriluvchi agent quyilib, jo‘mrak 2 orqali markazdan qochma nasos 3 ga xomashyo beriladi va nasos 5 yordamida qobiq quvurli issiqlik almashinish quril-

Qizdiruvchi agent, ya’ni regeneratsiya qilingan dietanolamin qizdirish qozoni 10 ga quyilib, quvur 8 da jo‘mrak 9 yordamida olov yoqilib, qizdiruvchi agent qizdiriladi va

jo‘mrak 12 ochilib, qobiq quvurli issiqlik almashinish qurilmasi 5 ning qobiq qismiga uzatiladi va kondensasiyalangan issiqlik tashuvchi qizdirish qozoni 10 ga qaytariladi. Qizdiruvchi agentning boshlang‘ich va oxirgi harorati 13 va 14 termometrlar yordamida, jarayonnig bosimi esa 11 monometr yordamida o‘lchab boriladi. 16 potrubkaga bug‘ ajiratuvchi klapn (возухотвотчик) o‘rnatiladi va bundan ajiralgan bug‘langan kondensat kondensatsiyalantirib xomashyo yig‘ish idishiga beriladi.

Tajriba ishlari ikki yo‘lli issiqlik almashinish qurilmasida va taqsimlash kamerasida gaz massa chiqaruvchi patrubka joylashtirilgan qobiq quvurli issiqlik almashinish qurilmalarida olib borildi. Olingan natijalar 1 va 2-jadvallarda keltirilgan.

Yuqorida olingan natijalardan shuni ko‘rish mumkinki, xomashyo sarfini 1 l/min dan 5 l/min gacha ortishi qizdirilayotgan agent haroratini tushishiga olib keladi. Lekin, qizdirilayotgan xomashyoning umumiy hajmi 5 marotaba ortadi.

Muhokama. Tajriba natijalari keltirilgan jadvallarda shuni ko‘rish mumkinki, ikki yo‘lli qobiq quvurli issiqlik almashinish qurilmasidagi oqimlar haroratining xomashyo sarfiga bog‘liqligi keltirilgan bo‘lib, bunda qizdiruvchi agentni harorati 120 °C va agent sarfi 1 l/min bo‘lganda xomashyoni 54°C haroratgacha qizdirish imkoniyati yaratildi. Ushbu tajribani Taqsimlash kame-

1-jadval

Ikki yo‘lli qobiq quvurli issiqlik almashinish qurilmasidagi oqimlar haroratining xomashyo sarfiga bog‘liqligi

Xomashyo sarfi V l/min	Qizdiriluvchi agent harorati, °C		Qizdiruvchi agent harorati, °C	
	t_1	t_2	t_3	t_4
1	30	84	120	103
2	30	82	120	105
3	30	80	120	106
4	30	77	120	108
5	30	75	120	110

2-jadval

Taqsimlash kamerasida gaz massa chiqaruvchi patrubka joylashtirilgan qobiq quvurli issiqlik almashinish qurilmasidagi oqimlar haroratining xomashyo sarfiga bog‘liqligi

Xomashyo sarfi V l/min	Qizdiriluvchi agent harorati, °C		Qizdiruvchi agent harorati, °C	
	t_1	t_2	t_3	t_4
1	30	97	120	101
2	30	95	120	102
3	30	92	120	104
4	30	90	120	106
5	30	89	120	109

rasida gaz massa chiqaruvchi patrubka joylashtirilgan qobiq quvurli issiqlik almashinish qurilmasida olib borilganda qizdiruvchi agentni harorati 120 °C va agent sarfi 1 l/min bo'lganda xomashyoni 67 °C haroratgacha ko'tarildi. Taqsimlash kamerasida gaz massa chiqaruvchi patrubka joylashtirilgan qobiq quvurli issiqlik almashinish qurilmasida olib borilgan tajriba oddiy ikki yo'lli issiqlik almashinish qurilmasida olib borilgan tajribasadagi haroratlar farqi 13 °C teng bo'ldi. Tajriba natijalari shuni ko'rsatadi, takomillashtirilgan konstruksiyali issiqlik almashinish qurilmasining ichki quvurlardan harakatlanganda qizdirilayotgan kondensat ichki quvurlarda va taqsimlanish kamerasida qizishi hisobiga bug'lanadi. Issiqlik almashinish qurilmasining ichki quvurlarida qizdirilayotgan bug'langan kondensat suyuq kondensatdan ko'ra issiqlik almashinish yuzasidan issiqlikni o'tkazish koeffitsenti pasligi hisobiga issiqlik almashinish samaradorligini kamayishiga olib keladi. Takomillashtirilgan konstruksiyali issiqlik almashinish qurilmasida taqsimlash kamerasida hosil bo'lgan kondensat bug'lari bug' ajiratuvchi klapn orqali chiqarib yuboriladi. Ajiratib olingan kondensat bug'lar yig'uv idishiga yig'iladi.

Xulosa.

1. Taqsimlash kamerasida gaz massa chiqaruvchi patrubka joylashtirilgan qobiq quvurli issiqlik almashinish qurilmasidagi ishlab chiqildi.

2. Taqsimlash kamerasida gaz massa chiqaruvchi patrubka joylashtirilgan qobiq quvurli issiqlik almashinish qurilmasidagi va ikki yo'lli qobiq quvurli issiqlik almashinish qurilmasida xomashyo sarfi hararatga bog'liq o'zgarishi o'rganildi.

3. Taqsimlash kamerasida gaz massa chiqaruvchi patrubka joylashtirilgan qobiq quvurli issiqlik almashinish qurilmasida va ikki yo'lli qobiq quvurli issiqlik almashinish qurilmasida olib borildi. Takomillashtirilgan konstruksiyali issiqlik almashinish qurilmasida issiqlik almashinish samaradoligi 1,24 marotaba ortishi tajriba natijalari asosida aniqlandi.

4. Taqsimlash kamerasida gaz massa chiqaruvchi patrubka joylashtirilgan qobiq quvurli issiqlik almashinish qurilmasining ichki quvurlari va taqsimlanish kamerasida hosil bo'ladigan gaz massasini chiqarish orqali qurilmada hosil bo'ladigan gidravlik zarbalar hosil bo'lishni kamayadi. Buning natijasida qurilmaning tamirlararo vaqti uzayadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Хурмаматов, А. М., Рахимов, Г. Б., & Муртазаев, Ф. И. (2021). Интенсификации процессов теплообмена в трубчатых теплообменниках. *Universum: технические науки*, (11-5 (92)), 11-15.
2. Рахимов, Г. Б., Муртазаев, Ф. И., & Султонов, Н. Н. (2020). Усовершенствование утилизации дымовых газов на установке получения серы (Шуртанский газохимический комплекс).
3. Рахимов, Г. Б., & Муртазаев, Ф. И. (2020). Усовершенствование утилизации

дымовых газов на установке получения серы (Шуртанский газохимический комплекс). *Интернаука*, (43-1), 60-62.
4. Рахимов, Г. Б., & Муртазаев, Ф. И. (2020). Синтез соединений ацетона и аммиака в составе цинка на основе пиридины. *Точная наука*, (79), 4-6.
5. Khurmamatov, A. M., & Rakhimov, G. B. (2021). Calculation of heat transfer and heat transfer in a pipe apparatus in heating gas condensate. *Scientific and technical journal of NamIET*, *6*(1).
6. Рахимов, Г. Б., & Муртазаев, Ф. И. (2019). Расчет потери от пылеобразования при производстве портландцемента. *Точная наука*, (45), 102-103.
7. Рахимов, Г. Б., & Муртазаев, Ф. И. (2019). Поликонденсационные иониты на основе фурфурола. Школа Науки, (6), 5-6.
8. Рахимов, Г. Б., Каршиев, М. Т., & Муртазаев, Ф. И. (2021). Разработка технологии и процесса очистки природного газа от сернистых соединений. *Universum: технические науки*, (5-4 (86)), 92-94.
9. Рахимов, Г. Б., & Муртазаев, Ф. И. (2019). Присадки, улучшающие показатели дизельного топлива. Школа Науки, (6), 3-5.
10. Хурмаматов, А. М., & Рахимов, Г. Б. " Расчет гидравлического сопротивления при диффузоре и конфузоре в горизонтальной трубе" журнале. Технологии нефти и газа", (6).
11. Khurmamatov, A., Rakhimov, G., & Murtazayev, F. (2022, June). Intensifications of heat exchange processes in pipe heat exchangers. In AIP Conference Proceedings (Vol. 2432, No. 1). AIP Publishing.
12. Хурмаматов, А. М., & Рахимов, Г. Б. (2021). Расчет гидравлического сопротивления при плавном расширении и сужении горизонтальной трубы. Oil & Gas Technologies, 137(6).
13. Rakhimov, G. B. (2021). Corrosion protection of heat exchangers used on the device for amine cleaning of regeneration gases “Shurtan oil and gas production department”. Точная наука, (105), 2-3.
14. Шоназаров, Э. Б., & Рахимов, Г. Б. (2021). Интенсификация аппарата воздушного охлаждения путем совершенствования его конструкции. Universum: технические науки, (5-5 (86)), 98-100.
15. Рахимов, Г. Б. (2020). Улучшение процесса технологии очистки метилдиэтанол амина используемого в газоочистке. Интернаука, (4-2), 29-30.
16. Рахимов, Г. Б. (2020). Производство адсорбента для очистки газов. Точная наука, (74), 6-7.
17. Рахимов, Г. Б., & Салохиддинов, Ф. А. (2018). Гидравлическое сопротивление

безнапорных деривационных и машинных каналов на крупных гидроэнергетических сооружениях. *Устойчивое развитие науки и образования*, (6), 262-265.
18. Хурмаматов, А. М., & Рахимов, Г. Б. Повышение эффективности теплообмена путем совершенствования конструкции трубного теплообменного аппарата. *EDITORIAL BOARD*, 854.
19. Rakhimov Ganisher (2023). Increasing the efficiency of heat exchange by changing the construction of a shell and tube heat exchanger. Universum: технические науки, (5-8 (110)), 21-24.
20. Yusupbekov N.R., Nurmuhamedov H.S., Zokirov S.G. Kimyoviy texnologiya asosiy jarayon va qurilmalari. - Toshkent, O‘qituvchi, 2003. - 557 b.

ID: 37094
Volume 1, № 2
December 2023

ВЛИЯНИЕ ПЕНООБРАЗОВАНИЯ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОЦЕССА АБСОРБЦИИ



Салохиддинов Фарход Абдиразэокович
Каршинский инженерно-экономический институт
Электронная почта:
salohiddinov.farhod@mail.ru

Аннотация. *В статьи приведены материалы по абсорбционной очистки газов в системе переработки газа. Очистка газа является важным и начальном этапом в газопереработки и за счет очистки обеспечиваються очищенные газа от вредных примесей для дальнейшей переработки.*
Ключевые слова: *абсорбтив, ингибиторы коррозии, антивспениватель.*

ABSORBSIYA JARAYONI SAMARADORLIGIGA KO'PIK HOSIL BO'LISHINING TA'SIRI

Salohiddinov Farhod Abdirazzoqovich
Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti
E-mail: salohiddinov.farhod@mail.ru

Annotatsiya. *Maqolada gazni qayta ishlash tizimida gazni absorbsiyali tozalash bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan. Gazni tozalash gazni qayta ishlashning muhim va boshlang'ich bosqichi bo'lib hisoblanadi va tozalash orqali gazni keyingi qayta ishlash jarayonlari uchun zararli aralashmalardan tozalanishi ta'minlanadi.*
Kalit so'zlar: *absorbtiv, korroziya ingibitori, ko'pik so'ndiruvchi.*

INFLUENCE OF FOAMING ON THE EFFICIENCY OF ABSORPTION PROCESSES

Salohiddinov Farhod
Karshi Engineering-Economics institute, PhD
E-mail: salohiddinov.farhod@mail.ru

Abstract. *The article provides materials on absorption gas purification in a gas processing system. Gas purification is an important and initial stage in gas processing and, due to purification, purified gas is provided from harmful impurities for further processing.*
Keywords: *absorbent, corrosion inhibitors, antifoaming agent.*

Введение. Абсорбцией называется процесс избирательного поглощения газов или паров из газовых или парогазовых смесей жидкими поглотителями. Поглощаемый газ (абсорбтив) при физической абсорбции не взаимодействует с поглотителем (абсорбентом). При этом газовая фаза, в которой находится абсорбтив, а также абсорбент являются инертными носителями поглощаемого газа. Максимальное количество абсорбтива, которое может поглотить (растворить) абсорбент, зависит от свойств газа и жидкости, давления и температуры.

Литературный анализ и методы. Подбирая условия абсорбции, можно достичь 95 %-ной степени извлечения меркаптанов и 35—38 %-ной — диоксида углерода. Для более полного извлечения СО, требуется больший расход раствора щелочи. Оптимальные условия абсорбции меркаптанов достигаются при максимальной скорости прохождения газа, которая в колонных аппаратах держится на уровне 0,3—0,4 м/с (во избежание уноса капелек жидкости). Давление обычно 0,98 МПа. Как правило, берется 7—8-кратное количество раствора щелочи по сравнению с равновесным количеством меркаптанов. Первоначальная концентрация раствора щелочи—около 20 % (масс.), однако при содержании диоксида углерода более 0,1 % (об.) концентрацию раствора берут меньше (во избежание - потерь щелочи). Концентрацию отработанного раствора щелочи принимают равной 1,5 % (масс.). В результате общий расход щелочи не превышает 1—3 кг на 1000 $м^3$ газа, содержание меркаптанов в газе при этом сокращается с 12 до 0,5 мг $м^3$. Температура процесса определяется температурой входящего газа, но не должна быть ниже 5 °С, так как образующийся карбонат натрия при взаимодействии диоксида углерода с гидроксидом натрия при низких температурах плохо растворим и может забивать низ аппарата. Концентрация карбоната натрия (соды) в выходящем с низа абсорбера отработанном растворе щелочи не должна превышать 7 % (масс.).

Вспенивание растворов алканоламинов, как правило, возникает в абсорберах и является препятствием для эксплуатации установок очистки газа. Прежде всего, происходит большая потеря амина, часть которого улавливается в системе гликолевой осушки газа, основное количество уносится газовым потоком в магистральный газопровод [1-3].

По результатам лабораторных исследование было выявленно, что причиной пенообразования в абсорбционных процессах очистки природного газа от кислых компонентов на газоперерабатывающем заводе являются остаток ингибитора коррозии и частично сульфидные соединения, присутствие стабильно конденсата и технического метанола [1]. Пенообразователями являются также смазочные масла, продукты коррозии и деградации амина [3].

Борьба с пенообразованием

Существует несколько методов уменьшения пенообразования:

- уменьшение поступления поверхностно - активных веществ с сырым газом или раствором алканоламина и удаление их;
- использование пеногасителей;

• фильтрация раствора алканоламина на угольных адсорбентах.

Основным методом снижения пенообразования является использование пеногасителей - специальных химических соединений.

Существенное влияние на поведение пен оказывают условия пеногашения:

• Наличие статических или динамических пен;

• Скорость образования пен;

• Время существования пены;

• Температура;

• Концентрации взаимодействующих компонентов.

Химический способ разрушения пены заключается в перестройке стабилизационной оболочки (сольватного или двойного электрического слоя) путем введения в пену или в пенообразующий раствор добавок веществ, дезактивирующих поверхностно-активное действие стабилизаторов пены.

В промышленности применяют пеногасители пяти типов, отличающиеся по способам и условиям применения, по скорости и длительности действия.

На практике возможно одновременно реализовать несколько механизмов пеногашения. Поэтому обычно наиболее широко применяются композиционные пеногасители, и промышленные пеногасители включают несколько соединений, относящихся к разным классам [2].

Результаты. Борьба с пенообразованием на установках очистки природного газа с применением пеногасителей не устраняет полностью самих возбудителей пенообразования, а только на время гасит их. Для очистки аминового раствора от пенообразующих примесей применяют фильтрацию на угольных адсорбентах.

Ниже приводиться технические решения, выше указанных методов применяемых абсорбционных установок очистки газа.

Вспенивание растворов алканоламинов – одна из серьезных проблем, возникающая при эксплуатации установок очистки газа, приводящая к нарушению режима работы установок, ухудшению качества очищенного газа, потерям абсорбента и, как следствие этого, к необходимости снижения производительности установки по газу.

Основная причина вспенивания – примеси, поступающие с сырым газом и попадающие в абсорбент (жидкие углеводороды, пластовая вода, механические примеси, ингибиторы коррозии, ПАВ, смолистые вещества и др.). Пенообразователями являются также смазочные масла, продукты коррозии и деградации амина.

Для предотвращения вспенивания на газоперерабатывающем заводе выполняются следующие основные мероприятия:

1. Сведение к минимуму содержания в поступающем на очистку газе примесей, вызывающих или способствующих вспениванию.

2. Периодическая промывка и очистка аппаратов от шлама.

3. Для удаления из циркулирующего аминового раствора веществ, вызывающих повышенное вспенивание, используется фильтрация этого раствора через слой активированного угля (АУ). При этом через систему очистки пропускается от 5 до 20 % циркулирующего поглотительного раствора.

4. Применение антивспенивателей

[3].

Обсуждение. С целью извлечения органических примесей раствор для обработки газа проходит очистку гранулированным активированным уг-лем, который поглощает органические примеси и восс-танавливает изначальную адсорбиру-ющую способность раствора. Обычно это осуществляется в процессе продолжи-тельного контакта с углем (empty bed contact time, EBCT) на протяжении 20-30 минут.

Рабочая температура не должна превышать 90°C, а средняя продол-жительность срока службы должна быть от 6 месяцев до 3 лет, в зависимости от характера и концентрации органических примесей, присутствующих в растворе для обработки газа.

Выходной фильтр устанавливается для того, чтобы улавливать частицы активированного угля и других фраг-ментов, которые высвободились из слоя активированного угля. Задача выходного фильтра - не допустить попадания этих частиц в оборудование, т.к. они могут стать возможной причиной загрязнения и поломки.

Установка для фильтрации амина, состоящая из двух стержней из активи-рованного угля, чаще всего располагается на обводном трубопроводе и рассчитана на фильтрацию 10-15% от основного потока раствора.

Наиболее распространенным загряз-нителем, который воздействует на процесс обработки амина, являются частицы железа, образующиеся в процес-се коррозии трубопровода под воздейс-твием сопутствующих продуктов.

Заключение. При установке фильтров для амина существенно возрас-тает эффективность отсеивания частиц сульфида железа (FeS), грязи, сопутству-ющих продуктов коррозии; уменьшается степень разрушения слоя, защищающего железную поверхность от FeS, что уменьшает дальнейшую коррозию метал-ла. Данное оборудование, смонтирован-ное на обычной установке по восстанов-лению амина, позволяет осуществить доказанную экономию на следующих затратах:

• Уменьшение количества циклов по очистке теплообменников

• Уменьшение расхода топлива бла-годаря улучшенному и более продол-жительному функционированию тепло-обменников

• Предотвращение коррозии труб, насосов, металлических резервуаров и башен

• Снижение уровня разложения раст-вора амина

• Уменьшение тенденции к пено-образованию, повышающее эффектив-ность процесса

• Экологические преимущества, связанные с уменьшением потребления топлива, более высоким тепловым КПД и общим снижением выбросов CO_2.

Требования к фильтрации

• Разнообразие загрязнений, имею-щих различные свойства, размеры и форму

• Характер, тип и размер частиц непостоянны и могут меняться вследствие изменения условий произ-водства

• Нужен правильный выбор намыв-ного агента

• Нужно наилучшее решение для пользователя

Пример: В аминовом растворе с

низким содержанием H_2S, сульфид железа превращается обратно в растворимое железо в регенераторе. Когда растворимое железа попадает в абсорбер, оно взаимодействует с сероводородом H_2S с образованием сульфида, который откладывается на внутренних устройствах и забивает абсорбер.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдираззоков, Д. Ф., & Салохиддинов, Ф. А. (2020). Абсорбционная осушка газов и автоматическая система управления технологического процесса. Аллея Науки: основной раздел: научно-практический электронный журнал, (2), 41.
2. А.Ё.Қосимова, Ф.А.Салоҳиддинов. (2021). КОРРОЗИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В ОБОРУДОВАНИЯХ АМИНОВОЙ ОЧИСТКИ ПРИРОДНОГО ГАЗА. «Научно-практический электронный журнал Аллея Науки»/Alley-science.ru. Выпуск №6(57), (1 том), Июнь, 2021, (295-299)
3. Широкова Г.С., Зимин А.А. Современные способы очистки углеводородных газов от H_2S и $C0_2$ и меркаптанов. «Экологический вестник России» №3,2010 год, с. 2-5.
4. Ф.А. Салохиддинов., ИНГИБИТОРНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ЗАЩИТЫ ОБОРУДОВАНИЯ ОТ КОРРОЗИИ. «Научно-практический электронный журнал Аллея Науки»/Alley-science.ru. Выпуск №6(81), (1 том), Июнь, 2023, (123-126).
5. Салохиддинов, Ф. А. (2021). РАЗРАБОТКА АНТИКОРРОЗИОННЫХ ИНГИБИТОРОВ НА ОСНОВЕ МЕСТНОГО СЫРЬЯ. In НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА (pp. 1243-1245).

ID: 37094
Volume 1, № 2
December 2023

НЕФТЬ ТУТУВЧИ УГЛЕВОДОРОД ҚОЛДИҚЛАРИ ТАРКИБИДАГИ МЕХАНИК ҚЎШИМЧАЛАР МИҚДОРИНИ АНИҚЛАШ НАТИЖАЛАРИ






Хурмаматов Абдугоффор Мирзабдуллаевич
ЎзР ФА УНКИ «КТЖ ва Қ» лаб.мудири, т.ф.д., профессор, Ташкент, Узбекистан
E-mail: gafuri_19805@mail.ru

Алимов Нуриддин Парохитдинович
Наманган мухандислик технология институти таянч докторант PhD, Наманган, Узбекистан
E-mail: alimovnuriddin5880@gmail.com

Юсупова Надира Кайпбаевна
ЎзР ФА УНКИ «КТЖ ва Қ» лаб. докторант DSc, т.ф.ф.д., доц. Ташкент, Узбекистан
E-mail: nadira__87@mail.ru

Мирзаев Жавоҳир Қобилжонович
ЎзР ФА УНКИ «КТЖ ва Қ» лаб. таянч докторанти, Тошкент, Узбекистан
E-mail: gafuri_19805@mail.ru

Аннотация. *Мақолада келиб чиқиши турлича бўлган нефтшламларининг таркибини ва асосан улар таркибидаги механик қўшимчалар миқдорини ўрганиш натижалари, резервуар нефтшламлари, техник сувларни тозалашдан қолган нефтшламлари ва шлам сақлагичда тўпланган нефтшламлари таркибидаги керак бўлмаган қўшимчаларни ажратишда ҳар хил эритувчилар билан ўтказилган тажрибалар натижалари келтирилган. Нефтшламларининг таркиби барча турдаги шламлар учун жуда аҳамиятли бўлиб, бу кўрсатгич нефтшламларини қайта ишлаш, утилизация қилиш, улардан иккиламчи маҳсулотлар олиш ёки нефть ҳом-ашё базасини ошириш мақсадида олиб бориладиган тажрибаларда муҳим роль ўйнайди. Шу боис, лаборатория шароитида Фарғона НҚИЗ дан олиб келинган уч ҳил нефтшламларининг таркибидаги механик қўшимчалар миқдори аниқланди.*

Калит сўзлар: *нефть, механик қўшимчалар, резервуар, эритувчи, аралаштиргич, зичлик, қовушқоқлик, нефть шлами, углеводородлар.*

РЕЗУЛЬТАТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЛИЧЕСТВО МЕХАНИЧЕСКИХ ПРИМЕСЕЙ НЕФТЕСОДЕРЖАЩИХ УГЛЕВОДОРОДОВ

Хурмаматов Абдугоффор Мирзабдуллаевич
ИОНХ АН РУз, зав.лаб. «ПиАХТ», д.т.н., профессор, Ташкент, Узбекистан
Электронная почта: gafuri_19805@mail.ru

Алимов Нуриддин Парохитдинович
Наманганский инженерно-технологический институт докторант PhD, Наманган, Узбекистан
Электронная почта: alimovnuriddin5880@gmail.com

Юсупова Надира Кайпбаевна
ИОНХ АН РУз, зав.лаб. «ПиАХТ», докторант DSc, д.ф.т.н, доц., Ташкент, Узбекистан
Электронная почта: nadira__87@mail.ru

Мирзаев Жавоҳир Қобилжонович
ИОНХ АН РУз, зав.лаб. «ПиАХТ», докторант PhD, Тошкент, Узбекистан
Электронная почта: gafuri_19805@mail.ru

Аннотация. *В статье представлены результаты по изучению состава нефтешламов различного происхождения и количества механических примесей в них, результаты экспериментов с различными растворителями по разделению ненужных примесей в резервуарных нефтешламах, нефтешламах из технической очистки воды и нефтешламах отходных. Состав нефтешламов очень важен для всех видов нефтешламов, и этот показатель играет важную роль в экспериментах, проводимых с целью переработки, утилизации нефтешламов, получения из них вторичных продуктов или увеличения базы нефтяного сырья. Поэтому количество механических примесей определялось в лабораторных условиях в трех видах нефтешламов, привезенных из Ферганского НПЗ.*
Ключевые слова: *нефть, механические примеси, резервуар, растворитель, смеситель, плотность, вязкость, нефтешлам, углеводороды.*

RESULTS OF DETERMINING THE QUANTITY OF MECHANICAL IMPURITIES OF PETROLEUM-CONTAINING HYDROCARBONS

Xurmamatov Abdugaffar
doctor of technical sciences, professor, head of laboratory «P and DChT» of the Institute of General and Inorganic Chemistry of the Academy of Sciences of Uzbekistan
E-mail: gafuri_19805@mail.ru

Alimov Nuriddin
Namangan Engineering and technology Institute Basical doctoral student, Namangan, Uzbekistan
E-mail: alimovnuriddin5880@gmail.com

Yusupova Nadira
PhD of technical sciences, Doctoral student of laboratory «P and DChT» of the Institute of General and Inorganic Chemistry, Tashkent, Uzbekistan
E-mail: nadira__87@mail.ru

Mirzayev Javohir
Basical doctoral student of laboratory «P and DChT» of the Institute of General and Inorganic Chemistry, Tashkent, Uzbekistan
E-mail: gafuri_19805@mail.ru

Abstract. *The article presents the results of studying the composition of oil sludge of various origins and the amount of mechanical impurities in them, the results of experiments with various solvents to separate unnecessary impurities in tank oil sludge, oil sludge from technical water treatment and waste oil sludge. The composition of oil sludge is very important for all types of oil sludge, and this indicator plays an important role in experiments conducted for the purpose of processing, recycling oil sludge, obtaining secondary products from them, or increasing the base of oil raw materials. Therefore, the amount of mechanical impurities was determined in laboratory conditions in three types of oil sludge brought from the Fergana Oil Refinery.*
Keywords: *oil, mechanical impurities, reservoir, solvent, mixer, density, viscosity, oil sludge, hydrocarbons.*

Кириш. Нефть шлами пайдо бўлишининг асосий сабаби нефть маҳсулотларинг намлик, атмосфера кислороди ва механик аралашмалар билан физик-кимёвий ўзаро таъсиридир. Бундай жараёнлар натижасида асл нефть маҳсулотларининг қисман оксидланиши смоласимон бирикмаларнинг ҳосил бўлиши билан содир бўлади. Таркиби ва физик-кимёвий ҳоссалари бўйича бир ҳил нефтшламлари учрамайди [1].

Республикада нефтни қайта ишлаш ва нефть шламини бирламчи қайта ишлашга тайёрлаш соҳасида муайян назарий ва амалий натижаларга эришилди [2].

Ўзбекистон Республикасини янада

ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясида «Саноатни сифат жиҳатдан янги босқичга кўтариш, маҳаллий хомашёни чуқур қайта ишлаш асосида тайёр маҳсулот ишлаб чиқаришни янада жадаллаштриш, янги саноат корхоналарини фаолиятини маҳсулот турлари ва технологиялари бўйича ишлаб чиқаришни ўзлаштириш йўли билан кўтариш» вазифалари белгиланган. Бу борада, жумладан, углеводород чиқиндиларини сув ва турли механик аралашмалардан тозалаш, нефтшламини бирламчи қайта ишлашга тайёрлаш бўйича энергия тежовчи технологик линия яратиш бўйича олиб борилаётган илмий изланишлар муҳим аҳамиятга эга [3].

Нефть маҳсулотлари, сув ва механик аралашмаларнинг (қум, лой, занг ва бошқалар зарралари) нисбати жуда кенг чегараларда ўзгаради: углеводородлар 5-90%, сув 1-52%, қаттиқ аралашмалар 0,8-65%. Нефть лойлари таркибидаги бундай сезиларли ўзгаришлар уларнинг физик-кимёвий хусусиятларининг кенг доирадаги ўзгариши билан изоҳланади. Нефть шламининг зичлиги 830-1700 кг/м^3 гача, қотиш ҳарорати -3 ºС дан +50 гача [4].

Нефть шламларини қайта ишлаб улар таркибидаги органик қисмини ажратиб олиш натижасида хом-ашё базасини кўпайтириш мақсадида асосий хомашёга қўшиш учун нефть шламлари таркибидаги сув ва механик қўшимчаларни ажратиш лозим. Сабаби булар хомашёнинг кейинчалик ишлатилишида салбий таъсирлар келтириб чиқаради. Шунинг учун, биз нефть шламларини механик қўшимчалардан тозалашнинг самарали усулини ишлаб чикдик ва қатор тадқиқотлар олиб бордик [5].

Механик қўшимчаларнинг миқдорини 6370-2018 ГОСТ бўйича аниқладик [6]. Бу стандарт нефть, суюқ нефть маҳсулотлари ва присадкалар учун мўлжалланган ва механик қўшимчаларни аниқлаш учун ишлатилади.

Усулнинг моҳияти синовдан ўтган маҳсулотларни бензин ёки толуолда секин фильтрлайдиган маҳсулотларни олдиндан эритиб фильтрлаш, фильтрдаги чўкмани эритувчи билан ювиш ва тортишдан иборат [7].

Адабиётлар таҳлили ва методлар. 50,42 г. уч хил турдаги нефть шлами идишда 5 мин давомида қўлда чайқаб аралаштирилди, 40-60ºС ҳароратгача қиздирилди. 250 мл ҳажмда олинган қиздирилган эритувчи ёрдамида қоғоз фильтрда ювилди. Фильтрни 105ºС ҳароратда 45 дақиқа давомида қуритдик. Эксикаторда 30 дақиқа давомида совутилиб, тарозида ўлчанди.

Кейинги қуритиш жараёни 30 дақиқа ичида ўтказилди.

Механик қўшимчалар миқдори қуйидаги формула ёрдамида ҳисобланди [8].

$$M = \left[\frac{m_1 - m_2}{m_3}\right] \cdot 100,$$

бу ерда m_1 – механик қўшимчалари бор қоғоз фильтрли стакан массаси, г;

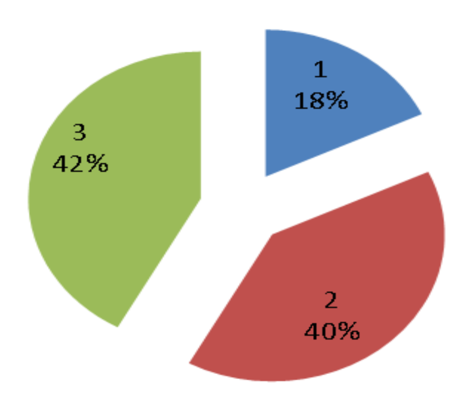
m_2 – тоза қоғоз фильтрли стакан массаси, г; m_3 – намуна массаси, г.

Механик аралашмаларнинг таркиби иккита параллель аниқлаш натижаларининг ўртача арифметик қиймати сифатида ҳисоблаб чиқилди. Агар механик аралашмалар 0,05% дан кўп булмаса, унда бу ҳолат механик аралашмаларнинг йўқлиги деб ҳисобланади.

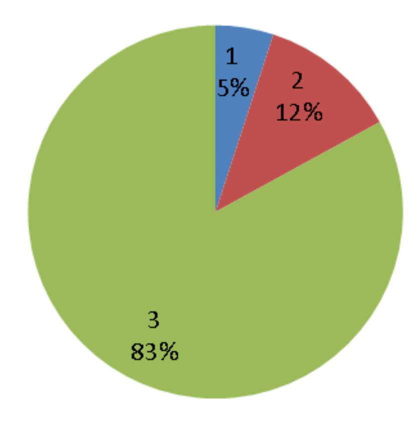
Аввало, нефть шламидаги механик аралашмаларнинг дастлабки миқдори

аниқланди. Фильтр қоғози 105 ºС ҳароратда доимий оғирликда қуритилган. Нефть шламининг намунаси сув ҳаммомида 40 ºС гача қиздирилган, чунки таҳлил қилинган нефть шламлари юқори қовушқоқликка эга эди. Кейинчалик оғирлиги 2 гр. бўлган нефть шламининг намунаси 25 гр. оғирликдаги бензин билан суюлтирилди. Намунанинг иссиқ эритмаси шиша воронкага жойлаштирилган қуритилган қоғоз фильтр орқали фильтрланади. Фильтрлашдан сўнг фильтр шишага ўтказилди ва 1 соат давомида термостатда қуритилди. Қуритгандан сўнг, стакан 30 дақиқа давомида эксикаторда совутилган, сўнгра аналитик тарозида тортилган тоза фильтрли стакан массаси 19,5498 гр.га тенг бўлган.

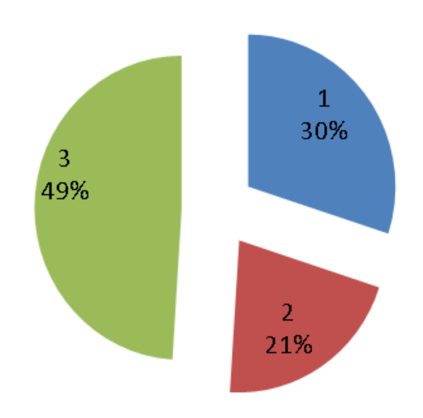
Уч хил турдаги нефть шламлари таркибидаги механик қўшимчалар миқдори Сокслет қурилмаси ёрдамида аниқланди. Сокслет қурилмасига думалоқ тубли колба жойлаштирилди ва унинг ичига экстракцияловчи эритувчи қуйи-



1-расм. Техник сувларни тозалашдан қолган чиқинди шламларининг таркиби
1-механик қўшимчалар, %; 2-қайта ишлаш натижасида ажралган фракциялардаги сув миқдори; 3-органик қисми, %.



2-расм. Резервуар тагида чўкиб қолган нефтшламларининг таркиби
1-механик қўшимчалар, %; 2-қайта ишлаш натижасида ажралган фракциялардаги сув миқдори; 3-органик қисми, %.



3-расм. Шлам сақлагичларда тўпланган нефтшламларининг таркиби
1-механик қўшимчалар,%; 2-қайта ишлаш натижасида ажралган фракциялардаги сув миқдори,%; 3-органик қисми, %.

либ, совитгич уланди. Аппарат марказига экстракцияланувчи намуна солинган гильза жойлаштирилди ва эритувчи қайнаш ҳароратигача қиздирилиб, буғ ҳолатига келди бу эса қурилма бўйлаб кўтарилиб, совутгичда конденсацияланди ва томчи ҳолатда гильзага томчилади. Фильтр қоғозда гильзанинг ичида жойлашган нефть шлами органик қисми эритувчи ёрдамида эритилиб унинг асосий массасига қўшилди [ГОСТу 6370-2018] [9].

Олиб борилган тадқиқотлар натижасида келиб чиқиши бўйича уч хил бўлган нефть шламлари таркибида қанча миқдорда механик қўшимчалар бор эканлиги аниқланди.

1-расмдан кўриниб турганидек, олиб борилган тадқиқотлар натижаси бўйича техник сувларни тозалашдан қолган чиқинди шламларининг таркиби 18% механик қўшимчалардан, 42% сувдан ва 40% органик қисмдан иборат эканлиги далилланди.

2-расмдан кўриниб турганидек, олиб борилган тадқиқотлар натижаси бўйича резервуар тагида чўкиб қолган нефтшламларининг таркиби таркиби 5% механик қўшимчалардан, 12% сувдан ва 83% органик қисмдан иборат эканлиги далилланди.

3-расмдан кўриниб турганидек, олиб борилган тадқиқотлар натижаси бўйича шлам сақлагичларда тўпланган нефтшламларининг таркиби 30% механик қўшимчалардан, 21% сувдан ва 49% органик қисмдан иборат эканлиги исботланди.

Тадқиқотлар давомида уч хил нефть шламлари ўрганилди ва нефть шламлари таркибидаги механик қўшимчаларни енгил ажратиш мақсадида уларни эритувчилар (енгил нафта, оғир нафта, керосин) билан 70:30 нисбатда (70% нефть шлами ва 30% эритувчи) 30÷60 минут оралиғида 60°С ҳароратда аралаштирилди. Кейинчалик қаттиқ заррачаларни марказдан қочма куч таъсирида ажратиш мақсадида гидроциклон қурилмасига берилди.

Натижалар ва муҳокамалар. Олиб борилган тажрибалар натижалари қуйидаги жадвалларга киритилган.

1-жадвалдан кўриниб турибдики, техник сувларни тозалашдан қолган чиқинди шламларини 30% нисбатда енгил

1-жадвал

Техник сувларни тозалашдан қолган чиқинди шламларини механик қўшимчалардан тозалаш натижалари

Эритувчилар	**Аралаштириш давомийлиги, мин**	**Механик қўшимчалар миқдори, %**
Енгил нафта	60	0,04
Оғир нафта	60	0,07
Керосин	60	0,1

1-жадвал

Резервуар тагида чўкиб қолган нефтшламларини механик қўшимчалардан тозалаш натижалари

Эритувчилар	**Аралаштириш давомийлиги, мин**	**Механик қўшимчалар миқдори, %**
Енгил нафта	60	0,02
Оғир нафта	60	0,04
Керосин	60	0,13

нафта билан 60 дақиқа давомида аралаштириш орқали унинг таркибидаги механик қўшимчаларни ажратиш натижасида механик қўшимчаларнинг концентрацияси 0,04% ни ташкил этганлигини ва 30% оғир нафта билан нефть шламларини 60 дақиқа давомида эритиш орқали тозалаш натижасида механик қўшимчалар миқдори 0,07% ни ташкил этганлигини ва 30% нисбатда керосин билан 60 дақиқа давомида аралаштириш орқали унинг таркибидаги механик қўшимчаларни ажратиш натижасида механик қўшимчаларнинг концентрацияси 0,1% ни ташкил этганлигини кўришимиз мумкун.

2-жадвалдан кўриниб турибдики, резервуар тагида чўкиб қолган нефтшламлари 30% нисбатда енгил нафта билан 60 дақиқа давомида аралаштириш орқали унинг таркибидаги механик қўшимчаларни ажратиш натижасида механик қўшимчаларнинг концентрацияси 0,02% ни ташкил этганлигини ва 30% оғир нафта билан нефть шламларини 60 дақиқа давомида эритиш орқали тозалаш натижасида механик қўшимчалар миқдори 0,04% ни ташкил этганлигини ва 30% нисбатда керосин билан 60 дақиқа давомида аралаштириш орқали унинг таркибидаги механик қўшимчаларни ажратиш натижасида механик қўшимчаларнинг концентрацияси 0,13% ни ташкил этганлигини кўришимиз мумкун.

3-жадвалдан кўриниб турибдики,

3-жадвал

Шлам сақлагичларда тўпланган нефтшламларини механик қўшимчалардан тозалаш натижалари

Эритувчилар	**Аралаштириш давомийлиги, мин**	**Механик қўшимчалар миқдори, %**
Енгил нафта	60	0,05
Оғир нафта	60	0,11
Керосин	60	0,17

шлам сақлагичларда тўпланган нефтшламлари 30% нисбатда енгил нафта билан 60 дақиқа давомида аралаштириш орқали унинг таркибидаги механик қўшимчаларни ажратиш натижасида механик қўшимчаларнинг концентрацияси 0,05% ни ташкил этганлигини ва 30% оғир нафта билан нефть шламларини 60 дақиқа давомида эритиш орқали тозалаш натижасида механик қўшимчалар миқдори 0,11% ни ташкил этганлигини ва 30% нисбатда керосин билан 60 дақиқа давомида аралаштириш орқали унинг таркибидаги механик қўшимчаларни ажратиш натижасида механик қўшимчаларнинг концентрацияси 0,17% ни ташкил этганлигини кўришимиз мумкун.

Хулоса. Олиб борилган тажрибалар натижасида уч ҳил турдаги шламлар учун ҳам энг мақбул эритувчи бу енгил нафта эканлиги исботланди. Натижада техник сувларни тозалашдан қолган чиқинди шламларини механик қўшимчалардан тозалаш натижалари механик қўшимчалар миқдори энг кам яъни 0,04% ни, резервуар тагида чўкиб қолган нефтшламлари 30% нисбатда енгил нафта билан 60 дақиқа давомида аралаштириш орқали унинг таркибидаги механик қўшимчаларни ажратиш натижасида механик қўшимчаларнинг концентрацияси 0,02% ни, шлам сақлагичларда тўпланган нефтшламлари 30% нисбатда енгил нафта билан 60 дақиқа давомида аралаштириш орқали унинг таркибидаги механик қўшимчаларни ажратиш натижасида механик қўшимчаларнинг концентрацияси 0,05% ни ташкил этди.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

1. Грудников И.Б. Производство нефтяных битумов – М.: Химия, 1983. – С. 57.
2. Нурабаев Б.К. Исследование состава нефтешламов // Вестник КазНТУ им. К.И. Сатпаева. 2010. N 4 (80). С. 229-230.
3. Романцева С. В. О взаимосвязи углеродного состава нефтешламов с методами их утилизации / С. В. Романцева, А. П. Ликсутина // Вестник Тамбовского университета; сер. «Естественные и технические науки». – 2003. – № 1. – С. 129-130.

4. Ахметов А.Ф., Гайсина А.Р., Мустафин И.А.. Методы утилизации нефтешламов различного происхождения.// Нефтегазовое дело. 2011. Т.9. №3. С.98 – 101.
5. Абдуллин А.И., Емельянычева Е.А., Юсупов А.И. Дорожный битумный композиционный материал/Вестник КНИТУ. - №12. – Казань. Изд-во КНИТУ. 2012. – С. 205-208.
6. A.M.Xurmamatov, N.K.Yusupova, O.T.Mallabayev, D.X. Mirhamitova. Physicochemical Properties of Light Ractions Which Released During the Distillation of Diluted Oil Sludge// Nat. Volatiles & Essent. Oils. – 2021. Vol. 8. №5. – P.10688-10693.

ID: 37094
Volume 1, № 2
December 2023

МЕЛАМИН-ЦИАНУР КИСЛОТАСИ, НАТРИЙ ТЕТРАСУЛЬФИДИ ВА ОРТОФОСФОР КИСЛОТАСИ АСОСИДА ОЛИГОМЕРЛАР ИШЛАБ ЧИҚАРИШ САМАРАДОРЛИГИ



Бердиев Санжар Алланазарович
Тошкент кимё-технология илмий тадқиқот институти мустақил изланувчиси

Аннотация. *Мақолада меламин-цианур аддукти, натрий тетрасульфиди ва ортофосфор кислотаси асосида таркибида азот ва олтингугурт бўлган олигомер қўшимчаларни ишлаб чиқариш бўйича олиб борилган тадқиқотлар келтирилган. Ҳозирда таклиф этилаётган технологик усул орқали олинган таркибида олтингугурт ва азот бўлган бирикмалар синовдан ўтказилди, уларнинг мойлаш таъсири мойларининг сифатини яхшилаганлиги уларнинг тузилиши ва функционал табиати туфайли молекулада мавжуд бўлган гуруҳлар орасида органик моддалар, айниқса паст молекуляр олтингугуртларни ўз ичида олган олигомерлар кенг қўлланилади.*

Калит сўзлар: *ортофосфор кислота, олигомер қўшимчалар, меламин-цианур аддукти, натрий тетрасульфид, олтингугурт, азот, мой, тетраэтиламмоний хлорид, катализатор.*

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА ОЛИГОМЕРОВ НА ОСНОВЕ МЕЛАМИНОЦИАНОВОЙ КИСЛОТЫ, ТЕТРАСУЛЬФИДА НАТРИЯ И ОРТОФОСФОРНОЙ КИСЛОТЫ

Бердиев Санжар Алланазарович
Исследователь Ташкентского научно-исследовательского химико-технологического института

Аннотация. *В статье представлены исследования по получению азотсодержащих и серосодержащих олигомеров на основе меламиноциануровой кислоты, тетрасульфида натрия и ортофосфорной кислоты. В настоящее время прошли испытания соединения, содержащие серу и азот, полученные предлагаемым*

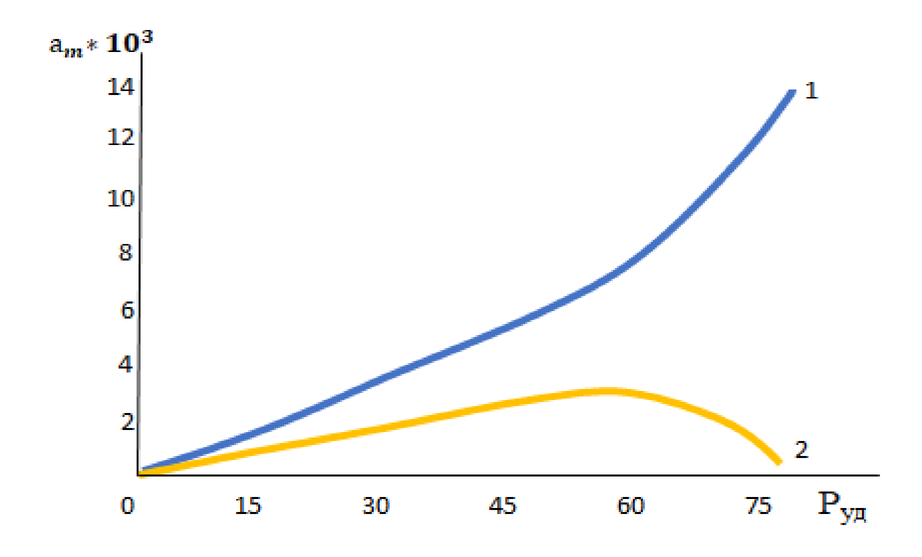
технологическим способом, их смазывающее действие улучшило качество масел, благодаря их строению и функциональной природе, среди присутствующих в молекуле групп органические вещества, особенно олигомеры, содержащие низкомолекулярные сера, широко используются.
Ключевые слова: *ортофосфорная кислота, олигомеры, меламин-циануровая кислота, тетрасульфид натрия, сера, азот.*

EFFICIENCY OF PRODUCTION OF OLIGOMERS BASED ON MELAMINOCYANIC ACID, SODIUM TETRASULPHIDE AND ORTHOPHOSPHORIC ACID

Berdiyev Sanjar
Researcher at Tashkent Scientific Research Institute of Chemical Technology

Abstract. *The article presents research on the production of nitrogen-containing and sulfur-containing oligomers based on melamine cyanuric acid, sodium tetrasulfide and orthophosphoric acid. Currently, compounds containing sulfur and nitrogen obtained by the proposed technological method have been tested; their lubricating effect has improved the quality of oils, due to their structure and functional nature; among the groups present in the molecule, organic substances, especially oligomers containing low molecular weight sulfur, are widely used.*
Keywords: *orthophosphoric acid, oligomers, melamine-cyanuric acid, sodium tetrasulfide, sulfur, nitrogen.*

Кириш. Таркибида олтингугурт бўлган қўшимчалар мой таркибида яхши аралаши ва металл ускуналар билан яхши боғланиши натижасида моддаларнинг мойлаш таъсири сезиларли даражада уларнинг тузилиши ва табиатига боғлиқ



1-расм. NS-1 ва NS-2 маркали олигомерларни пўлатнинг эскириш тезлигини a_m (мм·с$^{-1}$) юк таъсирига (удельной нагрузки $P_{уд}$ (МПа)) боғлиқлиги

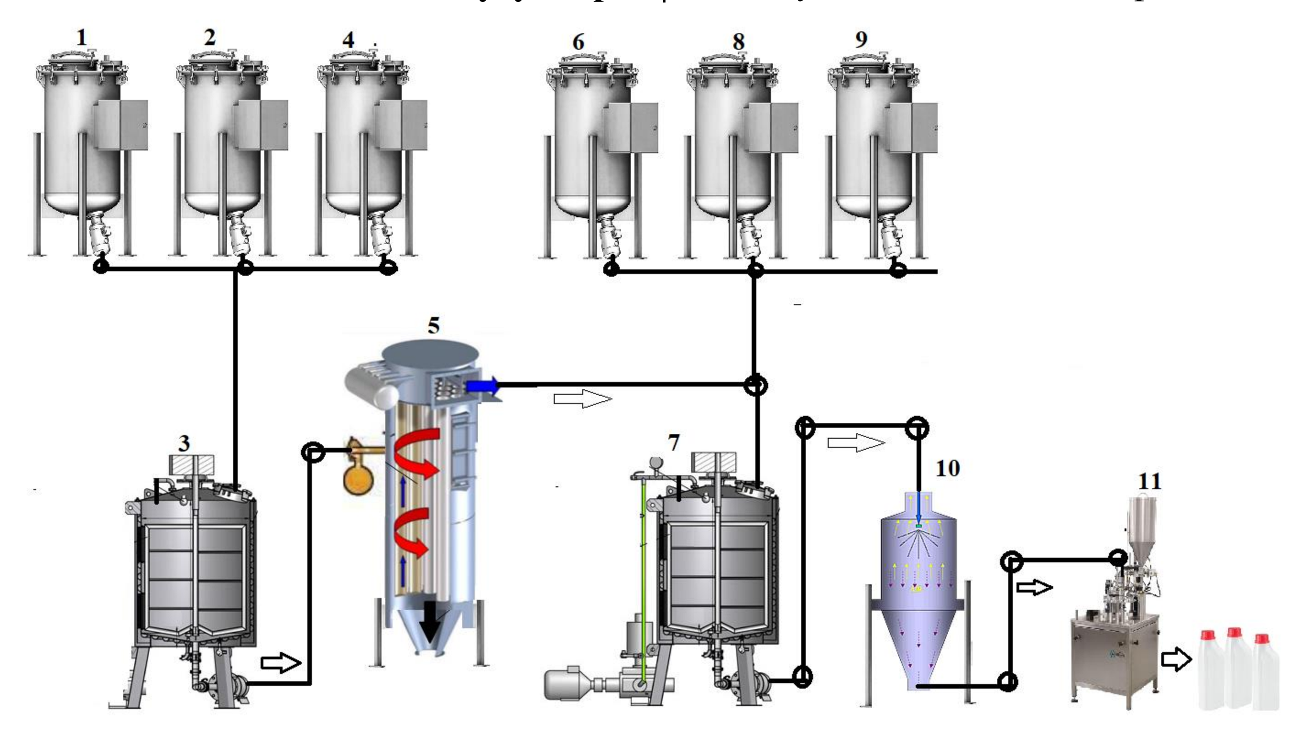
бўлади.

Ҳосил қилган мойсимон қопламаларни механик хоссаларга қарши босим асосида таркибида олтингугурт, азот сақловчи бирикмаларнинг хоссалари ўрганилди. Тажриба синовларни амалга ошириш учун маълум бўлган усуллардан фойдаланилди. Моддаларнинг хусусиятларини тавсифлаш учун қуйидаги кўрсаткичлар қўлланилган: эскириш тезлиги (a_m) ва ишқаланиш коэффициенти ($к_{тр}$). Ушбу усуллар орқали таклиф этилган таркибида олтингугурт ва азот бўлган қўшимчаларни NS-1 ва NS-2 маркали олигомерларига асосланган композициянинг хусусиятлари тадқиқ этилган.

Адабиёт таҳлили ва усуллари. Таклиф этилаётган NS-1 ва NS-2 маркали олигомерларни турли функция-нал гурухларни хусусиятлари уларни концентрацияга боғлиқлиги тажриба натижалари асосида аниқланди. Ушбу қўшимчалар ишқаланишга барқарорлиги, эскиришга қарши хусусиятларни ўрганиш бугунги кунда катта самара бериши таҳлил қилинди. Бу ускуналарни иш унумдорлигини ошириш ва уларнинг узоқ муддат хизмат кўрсатишини таъминлашга хизмат қилмоқда.

1-расмда NS-1 ва NS-2 маркали олигомер қўшимчаларни концентрациясини 3% қўшиш орқали ишқаланиш ва эскириш тезлиги аниқланди.

Шундай қилиб, таклиф этилаётган



(1) натрий сульфид сақлаш учун сиғим, (2) сув сақлаш учун сиғим, (3) реактор (олтингугуртли қўймчаларга бирламчи ишлов бериш учун), (4) олтингугурт учун сиғим, (5) фильтрлаш ускунаси, (6) ионли суюқлик учун сиғим, (7) асосий реактор, (8) ортофосфор кислотаси учун сиғим, (9) меламин цианурат аддукти учун сиғим, (10) қурутиш печи, (11) тайёр маҳсулотларни сақлаш учун сиғим.

2-расм. NS-2 маркали олигомер қўшимчаларни олишнинг технологик схемаси

таркибида олтингугурт ва азот бўлган олигомерларни миқдорий нисбатлари ўрганилди ва олиш технологияси ишлаб чиқилди. NS-1 ва NS-2 маркали олигомерларни фойдаланиш экологик ва иқтисодий самарадор таркиблардан эканлиги таклиф этилди.

Тадқиқотларимиз натижасида NS-2 бўлган жигарранг тусли кукунсимон маҳсулот олинади. Кейин у қурутиш печида қуритилади. Олинган маҳсулот назарий ҳисобда 96% унум билан ҳосил бўлади.

NS-2 маркали олигомерларни олишда (1) натрий сульфиди (2) сувда (3) реакторда эритиб олинади. (3) реак-

1-жадвал

1 тонна NS-2 маркадаги олигомерни ишлаб чиқариш учун ишлатиладиган хомашёлар харажати

млн сўм

№	Хомашё	Нархи, сўм	Харажат
1	Натрий сульфид	745	4,5
2	Олтингугурт	50	0,1
3	Ортофосфор кислотаси	150	1,5
4	Меламин-цианурат аддукти	35	0,7
5	Катализатор (тетраэтиламмоний хлорид)	20	2,3
Жами:			**9,1**

маркали олигомерни олиш жараёни аралаштиргич, қайтар совутгич, термометр ва қўшимча воронка билан билан жиҳозланган, ҳажми 500 мл бўлган иссиқликка чидамли уч оғизли колбада натрий сульфиди сувда эритиб олинади. Эритмага олтингугурт қўшилади, аралашма қиздирилади ва аралаштиргич билан 1 соат давомида аралаштирилади. Кейин эритма фильтрланади ва тетраэтиламмоний хлорид қўшилади. Ушбу эритма учун ортофосфор кислотаси 80°С да аста секин 1 соат давомида аралаштириб қўйилади ва сўнгра аралашмага меламин-цианурат аддуктидан қўшилади ва реакция аралашмаси яна 1,5 соат давомида 90°С да сақланади. Шундан сўнг аралашма совитилади ва ҳосил тордаги эритмага (4) олтингугурт қўшилади, аралашма қиздирилади ва аралаштиргич билан 1 соат давомида аралаштирилади. Кейин эритма (5) фильтрланади ва (6) ионли суюқлик (тетраэтиламмоний хлорид) қўшилади. Ушбу эритма (7) асосий реакторга солиниб (8) ортофосфор кислотасидан қўйилади ва аралашма 80°С да аста-секин 1 соат давомида аралаштириб қўйилади. (9) Кейин меламин-цианурат аддуктидан қўшилади ва (7) реактордаги реакция аралашмаси яна 1,5 соат давомида 90°С да сақланади. Шундан сўнг аралашма совитилади. Ҳосил бўлган жигарранг тусли кукунсимон маҳсулот олинади. Кейин у (10) қуритиш печида қуритилади. Олинган маҳсулот назарий

2-жадвал

1 тонна NS-2 маркадаги олигомер қўшимчаларни ишлаб чиқариш учун сарф этилган харажатлар

млн сўм

№	Харажат турлари	Харажатлар
	Йиллик эксплуатацион харажатлар	
1	Иш ҳақи	0,8
2	Ягона ижтимоий тўлов 15%	3,3
3	Хомашё	9,1
4	Қўшимча харажатлар	2,9
5	Бошқа харажатлар	0,2
6	Солиқ 7%	0,9
7	ҚҚС 12%	0,7
	Жами йиллик харажатлар:	**17,9**
	Бир маротабалик капитал харажатлар	
8	Қурилиш-монтаж, ускуна-жиҳозлар	12,0
	Жами:	**27,9**

3-жадвал

1 тонна NS-2 маркадаги олигомер қўшимчаларни ишлаб чиқаришга жорий этишдан олинадиган фойда *(базавий сотиш нархи – 58,4 млн. сўм)*

млн сўм

Йил (й)	Жорий этиш даври	Харажатлар, ($C_й$)	Пул тушуми, ($R_й$)	Йиллик фойда, ($P_й$)	Ялпи фойда, ($P_я$) *(ўсиб борувчи)*
1	Лойиҳалаш	1,0	0,0	- 1,0	- 1,0
2	Жорий этиш	29,9	0,0	- 29,9	- 30,9
3	Ишлаб чиқариш	17,9	58,4	40,5	9,6
4	Ишлаб чиқариш	17,9	58,4	40,5	50,1
5	Ишлаб чиқариш	17,9	58,4	40,5	90,6
	Жами:	**84,6**	**175,2**	**90,6**	

ҳисобда 96 % унум билан ҳосил бўлади.

Натижалар. Таркибида азот ва олтингугурт бўлган NS-2 маркадаги олигомер қўшимчаларни жорий қилишда умумий иқтисодий самарадорлик ҳисоблаб чи-қилган. Таркибида азот ва олтингугурт бўлган олигомер қўшим-чалар мой таркибида яхши аралаши ва металл асосли материаллар билан яхши боғланиши натижасида моддаларнинг мойлаш таъсири сезиларли даражада ошиб боради. Ушбу олигомер қўшим-чаларни иқтисодий самарадорлигини баҳолаш шу каби импорт қилинган аналогларнинг нархи билан таққослашни ўз ичига олади. Синтез қилинган NS-2

маркали олигомер қўшимчаларни “Petromaruz Uzbekistan” ХК нинг ишлаб чиқариш объектларида коррозияга барқарорлиги синаб кўрилган ва амалиётга мувафақиятли жорий қилинган.

1 тонна NS-2 маркали олигомер қўшимчаларни ишлаб чиқариш учун зарур бўлган материаллар нархлари кўрсатилган (1-жадвал).

1-жадвалдан кўриниб турибдики, 1 тонна NS-2 маркадаги олигомер қўшимчалар ишлаб чиқариш учун 9,1 млн. сўмлик хомашё сарфланади.

2-жадвалга кўра, 1 тонна NS-2 маркадаги олигомер қўшимчаларнинг йиллик эксплуатацион харажатлари 17,9 млн. сўмни, умумий харажатлар 54,8 млн. сўмни ташкил этади.

NS-2 маркадаги олигомер қўшимча-1935 маркали аналогнинг нархидан келиб чиқиб, NS-2 маркадаги олигомернинг базавий сотиш нархини 58,4 млн. сўм этиб белгилаймиз.

NS-2 олигомер қўшимчаларини ишлаб чиқаришга жорий этишда йиллик фойда қуйидагича аниқланди:

$P_й = R_й – C_й$ (1)

3-жадвалга кўра, биринчи йилдаги фойда -1 млн сўмни ташкил этган бўлса, учинчи йилдаги фойда 40,5 млн сўмни ташкил этди:

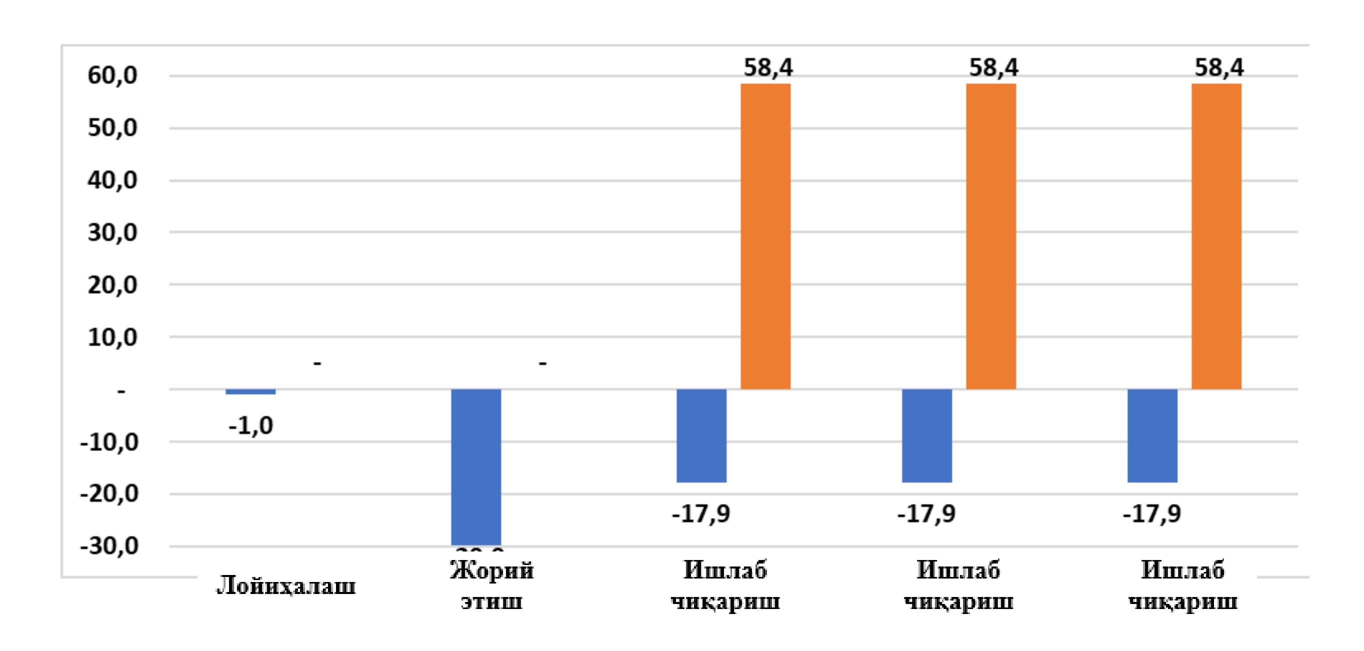
$P_{3й} = R_{3й} – C_{3й} = 58,4 – 17,9 = 40,5$

5 йил давомида NS-2 олигомер қўшимчаларининг сотилишидан олинган ялпи фойда қуйидагича ҳисобланди:

$P_{йя} = P_{й\text{-}1я} + P_й$ (2)

$P_{5я} = P_{4я} + P_{5й} = 50,1+40,5 = 90,6$ (беш йилдаги ялпи фойда)

3-расмдаги графикка кўра, 1 тонна



3-расм. 1 тонна NS-2 маркадаги олигомер қўшимчаларни ишлаб чиқариш харажатларининг қоплаш даври *(базавий сотиш нархи – 58,4 млн. сўм)*

ларни жорий қилиш иқтисодий самарадорлигини ҳисоблаш учун 5 йиллик даврни олиб, ҳисоблаб чиқамиз. Хорижий Ас-NS-2 олигомер қўшимчаларни ишлаб чиқаришга жорий этишда сарф этилган харажатларни қоплаш даври 2 йилни

ташкил этиб, учинчи йилда фойда олиниши бошланади.

Янги яратилган қўшимчанинг бозорда рақобатбардошлигини ва харидоргирлигини таъминлаш мақсадида 1 тонна NS-2 олигомер қўшимчанинг сотиш нархи камайтирилганда йиллик ва ялпи фойда ҳажмлари мос равишда камаяди. Мисол учун, сотиш нархини 45 млн. сўм белгилаб, йиллик ва ялпи фойда (1) ва (2) формулалар билан ҳисобланган тақдирда, мос равишда, йиллик фойда учинчи йилдан бошлаб 29,1 млн сўмни, беш йиллик ялпи фойда 58,4 млн. сўмни ташкил этади.

3-жадвал асосида соддалаштирилган ҳисоб-китоблар ўтказилиб, 1 тонна NS-2 олигомер қўшимчаларини ишлаб чиқаришга жорий этишга жами 84,6 млн. сўм харажат қилинади ва 5 йиллик ялпи фойда хажми 90,6 млн сўмни ташкил этади. Бунда, учинчи йилда фойда миқдори ижобий бўлганлиги сабабли, иқтисодий самарадорлик ушбу даврники ҳисобланди:

ИС = P_3/R_3, бунда:

ИС – иқтисодий самарадорлик;

Р – фойда;

R– пул тушуми.

ИС = 40,5/58,4 *100 = **69 %**

NS-2 маркали олигомер қўшимчаларини ишлаб чиқаришга жорий этишда йиллик иқтисодий самарадорлик 69 % ни ташкил этади.

Хулоса. Шундай қилиб, NS-2 маркадаги олигомер қўшимчалар ишлаб чиқариш синовидан муваффақиятли ўтди. Ҳисоб-китоблар шуни кўрсатдики, NS-2 марка-даги олигомер қўшимчалардан фойдала-нишнинг иқтисодий самараси хизмат қилиш муддатини кўпайтириш ва импорт қилинадиган материалларни алмашти-риш билан ортади.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

1. Berdiev S.A. Optimal proportions in the preparation of an oligomer preserving nitrogen and sulfur as well as the study of the properties of the resulting oligomer // Science and Innovation, International scientific journal. Volume 2, Issue 10 october 2023, UIF-2022:8.2 / ISSN: 2181-3337/scientists.uz. P.104-107.
2. Berdiyev S.A., Djalilov A.T. Tarkibida azot va oltingugurt boʻlgan NS-1 markadagi oligomer qoʻshimchalarni korroziyadan himoyalash darajasini tadqiq etish // Journal Oriental Renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences. (E) ISSN:2181-1784. 2023. №3(10). 336-341 betlar.
3. Berdiev S.A. The effect of NS-2 corrosion inhibitors on improving the efficiency of oil and gas production//Science and Innovation, International scientific journal. Volume 2, Issue 11, november 2023, UIF-2022:8.2/ISSN: 2181-3337/scientists.uz. P.112-116.

KUMUSH(I)NI EKSTRAKSION AJRATILGANIDAN KEYIN DEAMGO ERITMASI BILAN BEVOSITA EKSTRAKTDA AMPEROMETRIK TITRLASH



Safarova Guljaxon Eshtemirovna
Qarshi muhandislik-iqtisodiyot intituti k.f.f.d.(PhD)
E-mail: g.safarova1976@mail.ru

Annotatsiya. *Ushbu tadqiqotdan maqsad tabiiy ob'ektlar va sanoat materiallari tarkibidagi kumush(I) ioni miqdorini dietilamino-4-metilgeksin-2-ol-4 (DEAMGO) eritmasi bilan suvsiz va aralash muhitlarda amperometrik titrlash uslublarini ishlab chiqishdan iborat. Tadqiqot davomida aniqlangan xususiyatlar va fon elektrolitlar, inert erituvchilar, kislotalar va boshqa omillarning tabiati va konsentratsiyasini kumush(I)ni DEAMGO eritmasi bilan amperometik titrlash natijalariga, egri chiziq shakliga ta'siri, juda ko'p miqdordagi begona metall ionlari va halaqit beradigan kompleksonatlar ishtirokida ham ularni aniqlash imkoniyati borligiga asos bo'ldi.*
Kalit so'zlar: *amperometrik titrlash, ekstrakt, ekstraksiya, kompleks, eritma, analiz, oksidlovchi, temperatura, namunaviy aralashmalar, reagent.*

АМПЕРОМЕТРИЧЕСКОЕ ТИТРОВАНИЕ СЕРЕБРА(I) В ПРЯМОМ ЭКСТРАКЦИИ РАСТВОРОМ ДЕАМГО ПОСЛЕ ЭКСТРАКЦИИ

Сафарова Гулжахон Эштемировна
Каршинский инженерно-экономический институт, к.ф.ф.д (PhD)
Электронная почта:
g.safarova1976@mail.ru

Аннотация. *Разработка методов амперометрического титрования ионов серебра(I) в природных объектах и промышленных материалах раствором диэтиламино-4-метилгексин-2-ол-4 (ДЭАМГО) в безводном и смешанная техника. Установленные в процессе проведения исследования особенности и выявленные существенные различия в характере влияния природы и концентрации фоновых электролитов, инертных растворителей, кислот и других факторов на условия, форму кривых и результаты амперометрического титрования серебра(I) раствором ДЭАМГО дали основание предположить о возможности их определения в присутствии большого избытка посторонних ионов металлов и мешающих комплексантов.*
Ключевые слова: *амперометрическое титрование, экстракт, экстракция, комплекс, раствор, анализ, окислитель, температура, модельных смесей, реагент.*

ID: 37094
Volume 1, № 2
December 2023

AMPEROMETRIC TITRATION OF SILVER(I) DIRECT EXTRACTION WITH DEAMGO SOLUTION AFTER EXTRACTION

Safarova Guljakhon
Karshi Engineering-Economics Institute, (PhD)
E-mail: g.safarova1976@mail.ru

Abstract. *The purpose of the study is to develop methods for amperometric titration of silver(I) ions in natural objects and industrial materials with an anhydrous solution of diethylamino-4-methylhexin-2-ol-4 (DEAMGO) and mixed techniques. The features established during the study and the significant differences identified in the nature of the influence of the nature and concentration of background electrolytes, inert solvents, acids and other factors on the conditions, shape of the curves and results of amperometric titration of silver(I) with DEAMGO solution gave reason to assume the possibility of their determination in the presence a large excess of foreign metal ions and interfering complexants.*

Keywords: *amperometric titration, extract, extraction, complex, solution, analysis, oxidizing agent, temperature, model mixtures, reagent.*

Kirish. Mamlakatimizda rangli va nodir metallar ionlarini aniqlashning elektrokimyoviy usullarini yaratishga qaratilgan ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Shu munosabat bilan tabiiy va texnogen ob’ektlar, sanoat korxonalari oqava suvlari tarkibidagi rangli va nodir metallar ionlarini aniqlashda qo‘llaniladigan kompleks hosil qiluvchi organik reagentlar sintezi, suvsiz va aralash suvlarda sintezlangan organik reagentlarning kislota-ishqor xossalarini aniqlash. rangli va nodir metallarning murakkab birikmalaridan foydalangan holda ommaviy axborot vositalari. Metall ionlarining eng kichik miqdorini aniqlash va nazorat qilishning elektrokimyoviy usullarini ishlab chiqishga alohida e'tibor beriladi. Kimyo sanoati uchun yangi turdagi materiallar ishlab chiqarish, jumladan, ichki bozorni import o‘rnini bosuvchi kimyoviy reagentlar bilan ta’minlash bo‘yicha amalga oshirilgan keng ko‘lamli chora-tadbirlar kompleksida ham muayyan natijalarga erishildi.

Adabiyotlar tahlili va metodlar. Mualliflar taklif qilgan usullar o‘rganilayotgan metalni organik ob’ektlarda, suvda yomon eriydigan ekstraktlarda va materiallarda aniqlash uchun qo‘llanilishi mumkin. [1; 2.] ishda kumush(I) va palladiy(II)ni zargarlik buyumlarida avvaldan oltinni ajratmasdan differensirlangan aniqlashning amperometrik usuli ishlab chiqilgan. Aniqlashlarni bajarish uchun qotishmaning namunasi (0,1g) 100 ml hajmli konik kolbaga solingan va 20 ml yangi tayyorlangan (3:1) HCl va HNO_3 (zar suvi) kislotalarning aralashmasida qizdirib turgan holda eritilgan. Namuna to‘liq erib ketganidan keyin, kolbadagi aralashma nam tuz holatigacha bug‘latilgan. Fon elektrolit (2 ml) va dimetilsulfoksid (DMSO) (18 ml) qo‘shilgan va ikkita indikatorli elektrodlar bilan 8-merkaptoxinolin standart eritmasi bilan amperometrik titrlash bajarilgan.

Ixtiro analitik kimyo sohasiga tegishli. Ixtiroga muvofiq, shishasimon uglerod elektrodida hosil bo‘lgan kompleks birikmadan 4,5 ml 1M KNO_3 va 0,5 ml 0,1M natriy

etilendiamintetraasetat (EDTA) ni o‘z ichiga olgan fon eritmasidan kumushni katodli voltamperometriya usulida aniqlash usuli taklif qilingan [3; 4.]. Shu bilan birga, indikator elektrodga dastlabki elektroliz potensiali (+0,5 V) qo‘llanilgan, bunda maksimal oqimning maksimal qiymati qayd etilgan va 10 s dan 20 s gacha bo‘lgan to‘planish vaqtida elektrokonsentratsiyalangan elektrodda maksimal oqim +0,04 V dan +0,07 V gacha bo‘lgan potensialda va 100 mV/s yig‘ilish potensialida qayd etilgan. Ixtiro aniqlangan tarkibning pastki chegarasini 2-3 darajali kattalik bilan 2,8 10-8M (Sr=0,20) ga kamaytirish imkonini bergan va analitik signalni o‘lchash bir bosqichda sodir bo‘lganligi sababli, kumush konsentratsiyasini aniqlash jarayoni tezlashishi o‘rganilgan.

Qotishmadagi kumushning faolligini uning 253,15 K-423,15 K harorat oralig‘idagi konsentratsiyasiga va atmosfera bosimiga qarab aniqlash uchun elektrokimyoviy element ishlab chiqilgan. Elektrolit sifatida glitserinning tuz eritmasi ishlatilgan. O‘lchovlar bir vaqtning o‘zida o‘rganilayotgan qattiq eritmaning barcha tarkibi uchun bir xil sharoitda hujayradagi 12 xil namunada amalga oshirilishi mumkinligi o‘rganilgan. Bu namunadan namunaga almashtiriladigan titan elektrod yordamida ta’minlanishi ko‘rsatilgan. Bunday holda, taqqoslash elektrodi keng tarqalgan va harakatsiz bo‘lib, eksperimental natijalarning aniqligi va ishonchliligini sezilarli darajada oshirgan, chunki bu har qanday namunada doimiy haroratda EMFni takroriy o‘lchash imkonini bergan. Olingan natijalar Ag(I) faolligini va Ag-Au qotishmasining termodinamik xususiyatlarini 253,15 K-423,15 K harorat oralig‘ida muhokama qilingan [5].

Natijalar. Kumush(I)ni ekstraksion ajratilganidan keyin dietilditiokarbaminat yoki ditizonat ko‘rinishida amperometrik titrlashning yangi varianti taklif qilindi: ekstraktga suvsiz sirka kislotasi, oz miqdorda suvsiz kuchli oksidlovchi eritmasi (xromli angidrid, kaliy permanganat, vodorod peroksidi) qo‘shiladi va olingan aralashma qaynashga yetguncha qizdiriladi, bunda kompleks va ekstraksion reagent to‘liq parchalanadi. Tahlil qilinadigan eritma sovuganidan keyin unga fon elektrolit qo‘shiladi (kaliy asetat yoki litiy perxlorat) va suvsiz sirka kislotada DEAMGO eritmasi bilan titrlanadi.

Tahlillarni olib borishning bosh bosqichi ekstraksiya qilingan kompleksning kuchli oksidlovchi bilan parchalanish jarayonidir. Quyidagi talablarga javob beradigan oksidlovchi tanlash joiz: u tez va to‘laligicha ekstraksiyalangan kompleksni parchalashi, na oksidlovchining o‘zi, na uni qaytarilish maxsulotlari ekstraksiyalangan reagent, titrlanadigan kation bilan ta’sirlanmasligi va elektrodli jarayonlarda ishtirok etmasligi kerak. Kumush(I)ni dietilditiokarbaminatli, ditizonatli komplekslarini DEAMGO eritmasi bilan sirka kislotada titrlashda titrlashning quyidagi maqbul sharoitlari tavsiya qilindi: xloroform yoki uglerod to‘rt xloridi bilan uch marta ekstraksiya qilingan, dietilditiokarbaminat yoki ditizonat ko‘rinishidagi ekstraktning alikvot qismi titrlash uchun stakanga solinadi, ustiga 3 ml sirka kislotasi va kerakli hajmdagi 0,5M xromli angidridi yoki kaliy permanganat eritmalari qo‘shiladi, bunda oksidlovchining umumiy miqdori 5 martagacha bo‘lgan stexiometrikdan ko‘p bo‘lmasligi kerak.

Olingan eritma qaynashga yetguncha sekin qaynatiladi, ekstraktning dastlabki

rangi tezda yo‘qoladi. Tahlil qilinadigan eritma xona haroratigacha sovutilganidan keyin unga 2 ml 0,25M kaliy asetat (litiy perxlorat) sirka kislotadagi eritmasi quyiladi va 0,001–0,004 M DEAMGOning eritmasi bilan 0,80Vda titrlanadi.

Titrlash egrisining to‘g‘ri chiziqli qismlarini kesishish nuqtasigacha ekstra-polyatsiya qilish yo‘li bilan grafik usulda ekvivalent no‘qta topiladi. [6; 7] manbalarda

1-jadval

Model aralashmalarda (ekstraksion reagentlar – ditizon, natriy dietilditiokarbaminat, fonlar – ishqoriy metallarni xloridlari, nitratlari, asetatlar va perxloratlar) kumush(I)ni gibrid ekstraksion amperometrik aniqlash natijalari

Tahlil qilinadigan aralashmada metallarning miqdori, %	Topildi Ag(I), % (P=0,95; $\bar{x}\pm\Delta X$)	n	S	S_r
Ag(0,254)+Al(80,75)+Co(18,99)	0,247±0,018	6	0,018	0,073
Ag(0,467)+Ni(20,12)+Pb(30,46)+Fe(34,48)+Cd(14,47)	0,459±0,026	5	0,021	0,045
Ag(0,493)+Co(30,56)+Zn(27,94)+Bi(1,36)+Cu(2,72)+Al(36,95)	0,486±0,036	4	0,023	0,047
Ag(0,635)+Ca(21,83)+Ir(0,81)+Mg(31,14)+Ni(45,58)	0,648±0,042	5	0,034	0,052
Ag(0,953)+Au(0,76)+Cd(54,62)+Fe(25,47)+Mn(18,20)	0,914±0,035	5	0,028	0,031
Ag(1,430)+Pb(60,94)+Co(31,57)+ Bi(2,01)+Ni(4,05)	1,471±0,043	5	0,035	0,024
Ag(1,906)+Zn(48,35)+Cd(29,41)+Ir(1,86)+Bi(18,47)	1,938±0,065	4	0,041	0,021
Ag(2,859)+Ni(60,41)+Pt(1,96)+Al(25,18)+Mn(9,59)	2,810±0,054	5	0,044	0,016
Ag(3,812)+Cd(52,84)+Fe(28,36)+In(4,07)+Sr(10,92)	3,867±0,088	5	0,071	0,018
Ag(5,718)+Sc(25,46)+Ni(39,73)+Co(18,61)+Sn(10,48)	5,683±0,081	5	0,065	0,011
Ag(8,577)+Fe(64,37)+Co(12,05)+Sn(8,55)+Pb(6,45)	8,514±0,192	4	0,121	0,014

2-jadval

Palladiy(II), kumush(I) va simob(II)ni model aralashmalarda DEAMGO eritmasi bilan gibridli ekstraksion amperometrik aniqlash natijalari

Aralashmadagi metallarni tabiati va miqdori, %	Topildi Me, % (P=0,95; $\bar{x}\pm\Delta X$)	n	S	S_r
Ag(0,205)+ Bi(99,79)	0,207±0,032	4	0,02	0,097
Ag(0,410)+Bi(68,22)+In(31,37)	0,415±0,074	3	0,03	0,072
Ag(0,820)+Ir(21,34)+Pt(1,616)++Cd(76,22)	0,829±0,064	4	0,04	0,048
Ag(1,025)+Pt(3,232)+ Bi(49,73)+ +Sn(19,34)+In(26,67)	1,036±0,062	5	0,05	0,048

keltirilgan usullar asosida kumushning ekstraksiyasi o‘tkazildi. Ekstraksiyani o‘tkazishda tanlab olinadigan suvli eritmaning alikvotasi va tahlil qilinadigan materialning namunasi shunday hisoblanadiki, butun bir ekstraktda 2–1000 mkg titrlanadigan material bo‘ladi. 0,2–2,0% kumushdan tashqari turli miqdordagi temir, aluminiy, rux, kadmiy, nikel, qo‘rg‘oshin va boshqa metallar ionlarining turli miqdorlarini tutgan model aralashmalar tahlil qilindi, ularning natijalari 1 va 2- jadvallarda keltirilgan. Kumush tutgan va ajratgich voronkaga solingan tahlil qilinadigan namunaga 5 ml 20%li uch almashgan ammoniy sitrat, 15ml 10%li EDTA eritmasi solinadi va pH 8,5 gacha ammiak eritmasi bilan yetkaziladi. Olingan aralashma hajmi suv bilan 70 mlga yetkaziladi, ustiga 5ml 0,2% natriy dietilditiokarbaminat (ditizon) eritmasi solinadi va ikki marta xloroform va uglerod to‘rtxloridi bilan 10 ml porsiyalar bilan ekstraksiya qilinadi, ekstraktlar 25ml 0,5M sulfat kislota tutgan boshqa ajratgich voronkaga yig‘iladi. Kislota bilan yuvilgan ekstraktlar 25 ml sig‘imli kolbaga solinadi va belgisigacha xloroform va uglerod to‘rt xloridi bilan yetkaziladi. Kumushni titrlash uchun stakanchalarga 5ml shu ekstraktdan solinadi va konsentratsiyasi DEAMGO eritmasi bilan aniqlanadi.

Muhokama. Kumush(I) individual holatlarida titrlash sharoitlarini maqbullash bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlar asosida, ularni binar, uchlamchi va murakkab aralashmalarda titrlash selektivligini maqbul baholarini olish uchun turli sanoat materiallari va tabiiy ob’ektlardagi bu ionni DEAMGO eritmasi bilan amperometrik titrlash usullari ishlab chiqildi. Ishlab chiqilgan usullar asosida noorganik materiallar tahlilining asosiy vazifasi usulning metrologik tavsiflarini yaxshilash va birinchi navbatda uning to‘g‘riligini, selektivligini va qayta tiklanuvchanligini yaxshilashdir.

3-jadval

Texnik suvlar tarkibidagi kumush(I) ionini DEAMGO reagenti yordamida raqobatbardoshligini aniqlash

№	Aniqlash parametrlari	Ishlab chiqilgan amperometrik usul	DavST usuli (spektrofotometrik usul)
	Namuna	Sanoat chiqindi suvi	Sanoat chiqindi suvi
1.	Ekstragent	Xloroform	CCl_4
2.	Organik reagent	DEAMGO	ditizon
3.	Muhit (fon)	8,9	6,4
4.	Quyi aniqlash chegarasi, mkg/ml	0,009	0,055
5.	Ekspressligi, min	15	25-30
6.	$\overline{X} \pm \Delta X$	1,98±0,065	2,12±0,112
7.	S	0,171	0,390
8.	Sr	0,086	0,184

Kumush(I) suvli muhitlarda amperometrik titrlashda yuqoridagi vazifalarni bajarish tahlil usullarini murakkablashuvi, u

ko‘p miqdordagi qo‘shimcha ajratish va konsentrlash operatsiyalarni kiritilishi bilan bog‘liq, bu usulning tanlovchanligi, sezgirligi, aniqligi kabi imkoniyatlarini cheklaydi va tahlillarni bajarish muddatlarini anchaga uzaytiradi. Suvsiz va aralash muhitlarda (ayniqsa ekstraktlarda) titrlash metallarning aniqlanadigan miqdorlarini quyi chegarasini pasaytirish, usulning selektivligi muammolarini osonlik bilan hal etishga yordam beradi, bu esa aniqlash natijalarini aniqligini oshirishga yordam beradi.

Kumush(I)ni suvsiz va aralash muhitlarda DEAMGO eritmasi bilan amperometrik titrlashning yuqorida ko‘rsatilgan afzalliklari maxsus qotishmalar, rudalar va metallurgiya sohasining ba’zi bir boshqa materiallarini tahlilida amalda qo‘llanildi.

Xulosa. Kumush(I)ni DEAMGO eritmasi bilan murakkab sun’iy aralashmalardan gibrid ekstraksion amperometrik usul bilan aniqlash natijalaridan ko‘rinib turibdiki (1 va 2-jadval), ishlab chiqilgan usullar yuqori selektivligi, sezgirligi, qayta tiklanuvchanligi va to‘g‘riligi bilan farq qiladi.

Shunday qilib, kumush(I) ionini DEAMGO eritmasi bilan suvsiz va aralash muhitlarda amperometrik titrlash usuli bu metallarni tarkibiga ko‘ra murakkab bo‘lgan metallurgiya sanoati mahsulotlari, standart ob’ektlari, zargarlik buyumlari, elektron texnika va organik ob’ektlarda yetarlicha tez va aniq topish imkonini bergan. Suvsiz va aralash eritmalarda kumush ioni miqdorlarining 0,001–25 % diapazonida amperometrik titrlash usuli yuqoridagi metallarni noorganik va organik materiallarda aniqlashning istiqbolli usullaridan biridir. Suvsiz va aralash muhitlarda amperometrik titrlash usuli alangali atom absorbsion spektrometriya (3-jadval), fotometriya, polyarografiya usullari bilan raqobatlashishi mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Супрунович В.И., Шевченко Ю.М., Ткачева Л.М., Гуцало О.П. Дифференциорванное определение серебра и палладия в сплавах без отделения золота методом амперометрического титрования. // Журн. аналит. химии. 1984. Т.39. №7. с.272 – 1220.
2. Козицина А.Н., Иванова А.В., Глазырина Ю.А., Герасимова Е.Л., Свалова Т.С., Малышева Н.Н., Охохонин А.В., Электрохимические методы анализа. // Учебное пособие. 2017. Екатеринбург. с.128.
3. Е.А.Лейтес. Способ определения серебра катодной вольтамперометрией // Международная патентная классификация. Тип: патент на изобретение Номер патента: RU 2580635 C1 Патентное ведомство: Россия 2016.
4. Горячева В.Н., Березина С.Л., Медных Ж.Н., Смирнов А.Д. // Электрохимические методы анализа. // методические указания. Москва 2019. С. 52
5. Корепанов Я.И., Жданов Н.Н., Осадчий Е.Г. Методика и техника определения активности серебра в Ag-Au сплавах // Труды всероссийского ежегодного семинара по экспериментальной минералогии, петрологии и геохимии.

Москва, 2016. с. 200-201.
6. Малик А.К., Рао Л.Д. Спектрофотометрическое определение кобальта, никеля, палладия, меди, рутения и молибдена после экстракции их изоамилксантогенатов расплавленным нафталином. // Журн. аналит. химии 2000. Т.55. №9. с.830-833.
7. Торгов В..Г, Костин Г.А., Ус т.в. Корда Т.М., Драпайло А.Б. Экстракция палладия и серебра тиакаликс аренами и их ациклическим аналогом из карбонатных и аммиачно-карбонатных растворов // Журнал Неорганической Химии. Т.60. №3. 2015 с.423.

ID: 37094
Volume 1, № 2
December 2023

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ РЕАГЕНТОВ



Джураева Шохиста Дилмурадовна
Каршинский инженерно-экономический институт, факультет «Промышленные технологии», доцент кафедры общей химии, г. Карши
Электронная почта:
enegma-10@inbox.ru

Аннотация. *Электрохимическое перемещение N-(4-метоксифенилкарбоксиметил)-дифенилтиокарбазона и 4-метоксифенилкарбоксиметил-диэтилдитиокарбаматов в микроаноде на платиновом диске, выбор оптимальных условий комплексообразования реагентов с ионами меди, золота и ртути, а также кривые электроокисления азот- и серосодержащих карбаматных и карбазонсодержащих органических реагентов были изучены.*

Ключевые слова: *карбазон, карбамат, микроанод, мед, золота, ртути, электроокисления, серосодержащих, органических реагентов, металлокомплекс, фоновых электролитов, титрования ионов.*

ORGANIK REAGENTLARNING ELEKTROKIMYOVIY TADQIQOTLARI

Jurayeva Shohista Dilmuradovna
Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti Sanoat texnologiyalari fakulteti Umumiy kimyo kafedrasi dotsenti. Qarshi sh.
E-mail: enegma-10@inbox.ru

Annotatsiya. *N-(4-metoksifenilkarboksimetil)-difeniltiokarbazon va 4-metoksifenilkarboksimetil-dietilditiokarbamatlarning mikroanodda platinali diskdagi elektrokimyoviy harakati, reagentlarni mis, oltin va simob oksidi hamda elektrooksidlar bilan kompleks hosil qilish uchun optimal sharoitlari yaratildi. Azot va oltingugurt tutgan karbamatlar va karbazon hosilali organik reagentlar o'rganildi.*

Kalit so'zlar: *karbazon, karbamat, mikroanod, mis, oltin, simob, elektrooksidlanish, oltingugurt saqlovchi organik reagentlar, metall kompleks, fon elektrolitlar, ionli titrlash.*

ELECTROCHEMICAL STUDIES OF ORGANIC REAGENTS

Juraeva Shohista
Karshi Engineering-Economics Institute, Faculty of Industrial Technologies, associate Professor, Department of General Chemistry, Karshi
E-mail: enegma-10@inbox.ru

Abstract. *Electrochemical movement of N-(4-methoxyphenylcarboxymethyl)-diphenylthiocarbazone and 4-methoxyphenylcarboxymethyl-diethyldithiocarbamates in a microanode on a platinum disk, selection of optimal conditions for the complexation of reagents with copper, gold and mercury ions, as well as electrooxidation curves of nitro-*

gen- and sulfur-containing carbamates and carbazone-containing organics reagents have been studied.
Keywords: *carbazone, carbamate, microanode, honey, gold, mercury, electrooxidation, sulfur-containing, organic reagents, metal complex, background electrolytes, ion titration.*

Ведение. В мировой науке проводятся исследования по разработке электрохимических методов определения ионов цветных и редких металлов. В связи с этим, уделяется особое внимание научным исследованиям в области разработки быстрых и недорогих методов определения и выделения ионов различных металлов в природных и техногенных объектах, промышленных предприятий, их полного и комплексного выделения из минерального сырья, контролиролю микроколичеств ионов цветных и редких металлов в стоках промышленных предприятий, разработке и совершенствованию электрохимических методов определения ионов цветных и редких металлов с помощью органических реагентов.

Литературный анализ и методы. В мире за последние годы в результате интенсификации производства и промышленности, внедрения в производство новых технологических процессов определение и контроль антропогенного влияния на окружающую среду считается значимым. Поэтому рациональное использование редких металлов в химической промышленности, медицине, электроэнергетике, а также во всех отраслях экономики и дальнейшее совершенствование экспрессных, быстрых, удобных и селективных методов определения их микроколичеств для достижения высокой эффективности имеет важное значение [1].

В мире ведутся широкомасштабные исследования по разработке и развитию методов обнаружения ионов редких металлов с использованием органических реагентов. Имеет особое значение, в машиностроении, легкой промышленности, медицине и других областях, разработка высокочувствительных, экспрессных, недорогих методов извлечения металлов из руд с высоким уровнем надежности, их полное и комплексное отделение от минерального сырья, определение механизмов образования металлокомплексов, контроля количества в сточных водах промышленных предприятий, а также при решении ряда экологических проблем [2].

Республики Узбекистан были определены основные задачи по «Ускоренному развитию производства готовых продукций на основе переработки местного сырья, освоению производства принципиально новых видов продукций и технологий, повышение уровня модернизации на новый уровень с точки зрения качества». В связи с широким использованием таких металлов, как золото, серебро, ртуть в химической промышленности, народном хозяйстве нашей Республики важно разработать современные, более надежные, быстрые и дешевые методы их обнаружения [3].

Электрохимическое перемещение N-(4-метоксифенилкарбоксиметил)-дифенилтиокарбазона и 4-метоксифенилкарбоксиметил-диэтилдитиокар-

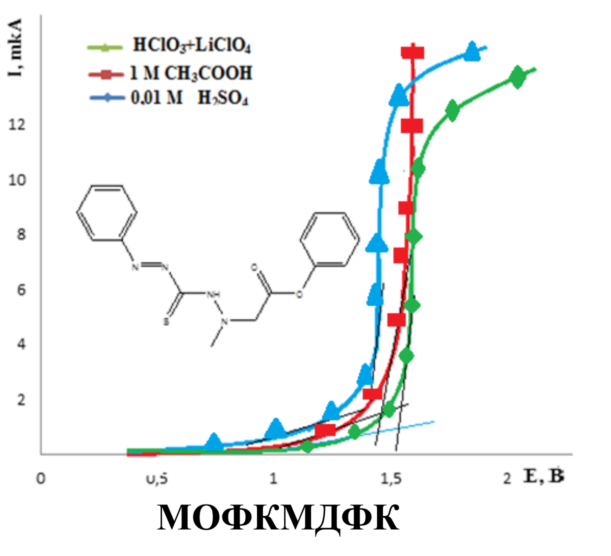
баматов в микроаноде на платиновом диске, выбор оптимальных условий комплексообразования реагентов с ионами меди, золота и ртути, а также кривые электроокисления азот- и серо-содержащих карбаматных и карбазон-содержащих органических реагентов были изучены.

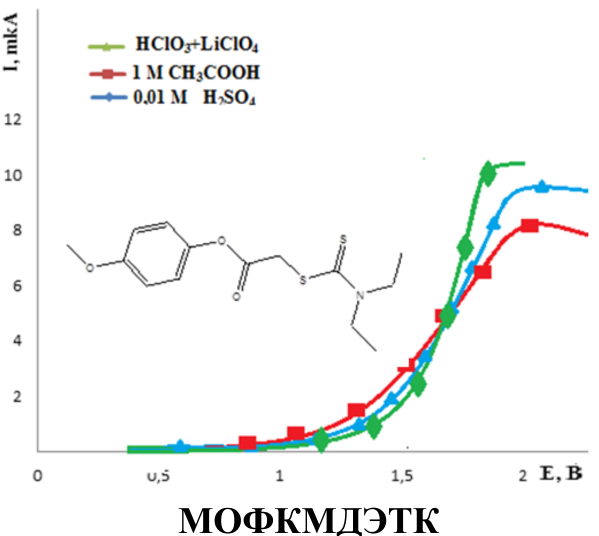
В ходе эксперимента, в условиях, когда температура раствора и количество оборотов микроанода на платиновом диске варьировались, были определены кривые окисления реагентов, полученных во всех исследованных буферных смесях и фоновых электролитах, электроокисление реагентов и диффузионный характер катодного обратного тока титрующих ионов металлов методом логарифмическим анализом был определен его необратимый характер.

Научные исследования показали, платиновом диске имеет необратимый характер во всех исследованных мукситах и протекает с выделением одного электрона с использованием квантохимических расчетов.

Основываясь на проведенных исследованиях, N-(4-метоксифенил-карбоксиметил)-дифенилтиокарбазон (МОФКМДФК) и 4-метоксифенил-карбоксиметил-диэтилдитиокарбамат (МОФКМДЭТК) электроокисляют реагенты на платиновом микродисковом аноде, в зависимости от кислотности и основности буферных смесей и фоновых электролитов полупроводниковый потенциал окисления реагентов (E1/2) слабо выражен. Было обнаружено, что при переходе от поля к сильно кислотному полю он смещается в сторону поля положительных потенциалов (рис. 1).

На рис. 1 представлены вольтам-





1-рис. Реагенты в платиновом микроаноде вольтамперометрические кривые электроокисления

что электроокисление одной молекулы реагентов N-(4-метоксифенилкарбоксиметил)-дифенилтиокарбазона и 4-метоксифенилкарбоксиметил-диэтилдитиокарбамата в микроаноде на перные кривые окисления реагентов в фоновых электролитах с различным кислотно-кислотным соотношением. Видно, что смесь перхлората лития с соляной кислотой использовалась в

качестве фонового электролита для оценки селективности проявленных фракций титрования ионами металлов.

В результате опытов установлено, что скорость титрования ионов металлов увеличивается в следующем порядке: вода<диметилформамид

<н-пропанол<толуол<уксусная кислота.

В исследованных средах выбранные реагенты дают адекватные анодные волны во всех фоновых электролитах. Из результатов электроокисления реагента МОФКМДФК видно, что анодные волны окисления хорошо видны при высоких значениях кислотности, в то время как анодные волны окисления реагента МОФКМДЭТК дают анодные волны, которые хорошо видны во всех фоновых электролитах с низкой кислотностью.

Положительный результат по воспроизводимости и точности амперометрического определения ионов Cu(II), Au(III) и Hg(II) был получен примерно в 100 мл.

Пропорциональная зависимость между максимальным значением тока и концентрацией реагентов, всех малых протолитических растворителей (CH_3COOH) и смесей с инертными растворителями (CH_3COOK), фоновых электролитов ($LiNO_3$, $LiClO_4$) концен-

МОФКМДФК

МОФКМДЭТК

трации 1· 10^{-3}- 2· 10^{-5} моль/л дает хороший результат по значениям [4]. По результатам процесса электроокисления реагентов можно составить представление о механизме их окисления в микроаноде при потенциале 0,75-1,00В.

Обсуждение. На основании изучения вольтамперометрических кривых окисления органических реагентов в фоновых электролитах с разной концентрацией кислот, поляризации микроанода платинового дика в протолитических растворителях можно сделать вывод о сходстве вольтамперограмм с вольтамперометрическими кривыми поликарбонатных реагентов и у некоторых азот- и серосодержащих соединений, только у реагентов МОФКМДФК и МОФКМДЭТК потенциалы анодных волн располагаются в положительной коак. Кроме того, в исследуемых средах высота волны для реагентов МОФКМДФК и МОФКМДЭТК уменьшается с увеличением pH фонового электролита, но не превышает максимума. Сопоставляя результаты проведенных исследований, можно сделать вывод, что реагенты МОФКМДФК и МОФКМДЭТК экспрессируют и избирательно воздействуют на ионы Cu(II), Au(III) и Hg(II) при амперометрическом титровании во всех исследованных средах.

Результаты исследования, проведенного во всех исследуемых средах, можно резюмировать следующим образом:

- по скорости титрования растворители образуют ряд: H_2O< DMCO (DMFA) < C_2H_5OH< CH_3COOH;

- индикация титрования по конечной точке:

CH_3COOH<DMCO(DMFA)< H_2O< C_2H_5OH.

На основании исследований установлено, что при электроокислении МОФКМДФК и МОФКМДЭТК на платиновом микродисковом аноде в зависимости от кислотности буферных соединений и фонового электролита потенциал полуволны окисления (E1/2) реагента сдвигается из области пониженной кислотности в область положительных значений. В ходе проведенных экспериментов МОФКМДФК и МОФКМДЭТК, растворенные в C_2H_5OH, дают четкую и хорошую анодную волну в зависимости от кислотности используемой среды с потенциалом полуволны в диапазоне 0,50-1,25 В, в отличие от водных сред.

Правильная пропорциональная зависимость между величиной предельного анодного тока и количеством используемого реагента хорошо наблюдается в диапазоне концентраций $1{\cdot}10^{-4}$ – $2{\cdot}10^{-4}$ моль/л для всех исследованных буферных растворов и фоновых электролитов.

Выявленные закономерности и обнаруженные взаимосвязи важны для определения необходимости термостатирования анализируемых растворов или нет. Процесс электроокисления одной молекулы реагентами МОФКМДФК и МОФКМДЭТК во всех исследованных средах протекает необратимо и отдает один электрон в микроаноде с платиновым микродиском.

Заключение. По экспериментальным результатам, полученным в результате исследований, сделан вывод о том, что в оптимизированных условиях МОФКМДФК и МОФКМДЭТК могут быть использованы в качестве специальных аналитических реагентов на ионы

Cu(II), Au(III) и Hg(II) в амперометрических методах анализа.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сонгина О.А., Пащенко А.И., Маслова П.И. // Заводск.лаборатория. - 1965. - Т. 31. - № 1. - С.66-68.
2. ГеворгянА.М., РахматовХ.Б., АлламбергеновБ.А., Цагараев Э.Т. Амперометрическое титрование палладия (II) растворами 1-морфолино-4-метил-гексин-2-ола-4 и 2,4,6-триметилпиримидина //Узб.хим.журн. - 1995. - № 5-6. - С.8-11.
3. ГеворгянА.М., Талипов Ш.Т., Хадеев В.А., Костылев В.С., Мухамеджанова Д.В. // Журн.аналит.химии. - 1980. - Т.35. - № 10. - С.2026-2028.
4. РахматовХ.Б., Холлиев Ш.Х., Курбанов А.Ш., Рустамов С.Р. Амперометрическое титрование палладия (II) растворами винилморфолина и винилпиримидина// Научный вестник СамГУ. - 2017. - № 5(105). - С.103-107.

ID: 37094
Volume 1, № 2
December 2023

MUBORAK GAZNI QAYTA ISHLASH ZAVODI TUPROG‘I TARKIBIDAGI OG’IR VA ZAHARLI IONLARNI ANIQLASH VA TOKSIKOLOGIK TA’SIRINI O‘RGANISH





Norboyeva Ra’no Ne’matovna
Qarshi muhandislik - iqtsodiyoti instituti assistenti

Smanova Zulayxo Asanaliyevna
O‘zbekiston Milliy Universiteti professori

Norboyeva Shaxlo Ne’matovna
O‘zbekiston Milliy Universiteti magistranti

Annotatsiya. *Muborak gazni qayta ishlash zavodi tuprog‘i tarkibi SEM-EDA tahlil usuli bo‘yicha o‘rganilib elementar tarkibining mikro tuzilma tahlili aniqlandi. Tuproq tarkibida kadmiy(II), simob(II) va qo‘rg‘oshin(II) kabi og‘ir metallar aniqlandi. Aniqlangan og‘ir metallarning massa ulush miqdori 1m, 1km, 5km va 10km oraliq masofalarida o‘rganildi va ularning statistik tahlil natijalari jadval va spektral tahlil natijalari asosida izohlangan. Olib borilayotgan tadqiqot ishidan asosiy maqsad sanoat chiqindilari tarkibini kompleks o‘rganish va shu orqali tuproq ifloslanishiga hissa qo‘shadigan og‘ir metallarni aniqlash orqali tuproq va atrof-muhit ekologik holatini saqlab qolish hamda nodir metallarni aniqlab ulardan sanoatda foydalanishga yo‘l ochishdir.*

Kalit so‘zlar: *Sanoat zonasi, tuproq namunasi, skanerlovchi elektron mikroskop, og‘ir va zaharli metallar, ruxsat etilgan miqdor, toksiklik, atrof muhit obyektlari.*

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЯЖЕЛЫХ И ТОКСИЧНЫХ ИОНОВ В ПОЧВЕ МУБАРАКСКОГО ГАЗОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ЗАВОДА И ИЗУЧЕНИЕ ТОКСИКОЛОГИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА

Норбоева Раъно Неъматовна
Ассистент Инженерно-экономического института

Сманова Зулайхо Асаналиевна
профессор Национального университета Узбекистана

Норбоева Шахло Неъматовна
Аспирант Национального университета Узбекистана

Аннотация. *Методом анализа SEM-EDA изучен состав почвы Мубаракского газоперерабатывающего завода и определен микроструктурный анализ ее элементного состава. В почве были обнаружены тяжелые металлы, такие как Cd, Hg и Pb. Массовую долю обнаруженных тяжелых металлов изучали на расстояниях 1м, 1км, 5км и 10км. А результаты их статистического анализа интерпретируются на основе результатов табличного и спектрального анализа. Основная цель проводимых научно-исследовательских работ – сохранить экологи-*

ческое состояние почвы и окружающей среды путем комплексного изучения состава промышленных отходов и тем самым выявить тяжелые металлы, способствующие загрязнению почв, а также выявить редкие металлы и открыть путь для их использования в промышленности.
Ключевые слова: *промышленная зона, образец почвы, сканирующий электронный микроскоп, тяжелые и токсичные металлы, допустимое количество, токсичность, объекты окружающей среды.*

DETERMINATION OF HEAVY AND TOXIC IONS IN THE SOIL OF THE MUBARAK GAS PROCESSING PLANT AND STUDY OF THE TOXICOLOGICAL EFFECT

Norboyeva Rano
Assistant at Karshi Engineering-Economics institute

Smanova Zulaykho
Professor of the National University of Uzbekistan,

Norboyeva Shakhlo
Graduate student of the National University of Uzbekistan

Abstract. *The composition of the soil of the Mubarak gas processing plant was studied by the SEM-EDA analysis method, and the microstructure analysis of its elemental composition was determined. Heavy metals such as Cd, Hg and Pb were detected in the soil. The mass fraction of detected heavy metals was studied at distances of 1m, 1km, 5km and 10km. And the results of their statistical analysis are interpreted based on the results of the table and spectral analysis. The main goal of the ongoing research work is to preserve the ecological condition of the soil and the environment through a comprehensive study of the composition of industrial waste and thereby identify heavy metals that contribute to soil pollution, and to identify rare metals and open the way for their use in industry.*
Keywords: *Industrial zone, soil sample, scanning electron microscope, heavy and toxic metals, allowed quantity, toxicity, environmental objects.*

Kirish. Og‘ir metallar ifloslantiruvchi moddalarning muhim guruhini tashkil qiladi. Og‘ir metallarning yuqori toksikligini, tuproqda, o‘simliklarda, hayvon va inson organizmlarida to‘planish qobiliyatini hisobga olgan holda ular eng xavfli kimyoviy ifloslantiruvchi moddalar qatoriga kiritiladi. Og‘ir metallar tuproqdan o‘simlikka, undan oziqlanish zanjiri bo‘ylab hayvonlarga so‘ngra inson organizmiga zararli ta’sir qiladi.

Tuproq tabiiy muhitning tarkibiy qismlaridan biri bo‘lib, odamlarni oziq-ovqat, mehnat va sog‘lom turmush sharoiti bilan ta’minlaydi. Uning ifloslanishi natijasida, insonlar va hayvonlar salomatligiga salbiy ta’sir ko‘rsatishi mumkin. Hozirgi vaqtda, neft konlarining hech qaysi “chiqindisiz” ishlab chiqarish sifatida tasniflanmagan. Neft va neft mahsulotlaring ishlab chiqarish, qayta ishlash va tashish jarayonida atrof-muhit uchun xavfli toksik moddalar tuproq salomatligiga jiddiy xavf va og‘ir oqibatlarni keltirib chiqarmoqda.

Adabiy tahlil va metodlar. Bugungi kunda jadal sur’atlarda dunyo aholisining ko‘payishi, inson ehtiyojlarining misli ko‘rilmagan darajada oshib ketishiga olib

kelmoqda. Bu esa o‘z navbatida sanoat rivojlanishiga olib keladi. Ishlab chiqarishning atrof-muhit, inson sog‘ligi va turmush tarziga ta’siri XIX asrdan boshlab tezlik bilan shakllanib, XX asrda misli ko‘rilmagan darajaga yetdi. Dunyoda eng keng tarqalgan antropogen ifloslanish turlaridan biri og‘ir va zaharli metallarning(ZM) atrof-muhitga chiqarilishi bo‘lib, og‘ir metallar atom massasi 50 va undan yuqori bo‘lgan 40 dan ortiq elementlar: Cr, Mo, V, Fe, Co, Ni, Cu, Mn, Zn, Cd, Hg, Pb va boshqalar kiradi. N.F.Reymers tasnifiga ko’ra, zichligi 8g/sm^3 dan ortiq bo‘lgan elementlar og‘ir metallardir [1].

Qo‘rg‘oshin o‘simliklarda, suvda, yer ostida va atmosferada uchratishimiz mumkin. Uni ishlatilishiga kelsak termometrlarda, barometrlarda, elektr energiyasi iste'mol qiluvchi vositalarda va shifokorlik sohalarida keng qo‘llaniladi. Inson organizimiga qo‘rg‘oshin teri orqali yoki nafas olish tizimi orqali kirishi mumkin. Qo‘rg‘oshin ionlari inson organizimida ruxsat etilgan miqdordan ortib ketganda ko‘ngil aynishi, qayt qilish va oshqozon og‘rishi singari belgilar namoyon bo‘ladi. Inson organizimida qo‘rg‘oshinning toksik dozasi 1mg, agar miqdori 10mg ga yetsa inson xalok bo‘lishi mumkin [2].

Simobning hamma birikmalari zaharli hisoblanib, inson organizmida minimata kasalligini keltirib chiqaradi. Simobning atrof muhit obyektlaridagi ruhsat etilgan miqdori quyidagicha: ichimlik suvida 0,002 mg/l, oqova suvda 0,005mg/l, suv havzalarida 0,0005 mg/l va tuproqda 2,1 mg/l ni tashkil etadi [3].

Kadmiy zaxarli metal bo‘lishiga qaramasdan sanoatda keng foydalaniladi. Asosiy ishlatilish sohalariga radoitexnika, o‘g‘it sanoati va bo‘yoq sanoati kiradi. Kadmiy ionlarining ham miqdori inson organizimida ruxsat etilgan miqdordan ortib ketsa sezilarni oqibatlarga olib kelishi dunyo olimlari tomonidan aniqlangan. Kadmiy qon ivuvchanligini aniqlashda ishlatiladi. Kadmiy ionlari jigarda, o‘n ikki barmoqli ichakda va buyrakda to‘planadi va bu organlarning faoliyatini izdan chiqaradi. Esterogen gormoni tarkibida bo‘lgan mis ionlari bilan oson o‘rin almashinadi. Bu esa insonda gormonal o‘zgarishlarga olib keladi. Bundan tashqari inson organizimida kadmiy ionlari ko‘payib ketsa tanada kalsiy, rux, selen va mis tanqisligi kelib chiqadi. Inson organizimi uchun kadmiy ionlarining toksik dozasi 3-330mg. Kadmiy ionlarining inson organizimida toksik dozada bo‘lganda, insonni anemiya, gipertaniya, kardiopotiya kabi kasalliklar bezovta qilishi mumkin.

Shu boisdan tarkib va kimyoviy tabiati bo’yicha turli xil materiallardan birinchi navbatda atrof-muhit obyektlarida og‘ir metallarni analitik nazorat qilishning yanada mukammalroq metodlarini izlash ehtiyoji ortadi [4].

Natijalar. Ilmiy tadqiqot ishida Qashqadaryo viloyati Muborak tumani “Muborak gazni qayta ishlash zavodi” zonasi hududidan chiqadigan gaz bilan ma’lum darajada ifloslangan chiqindi tuproqlari tarkibidagi og‘ir va toksik metallarning tarqalishi SEM-EDA tahlil usuli bo‘yicha o‘rganilib, tuproqlar, tub cho‘kindilarning element tahlili analizi SEM-EDA-Elektron nurlar(elektron mikroskoplar)da obyekt fokuslangan yuqori energiyali elektron nurlari yordamida tekshirildi. Jeol JSM-IT200LA(Yaponiya) SEM-EDS energiya dispersiyasini tahlil qilish ilovasi ishlab chiqarilgan va O‘zbekistonda tasdiqlangan bo‘lib, kattalik tartibi yuqori sezuvchanlik va spektral ajratish kuchi juda tez amalga

oshirish imkonini beradi [5-6].

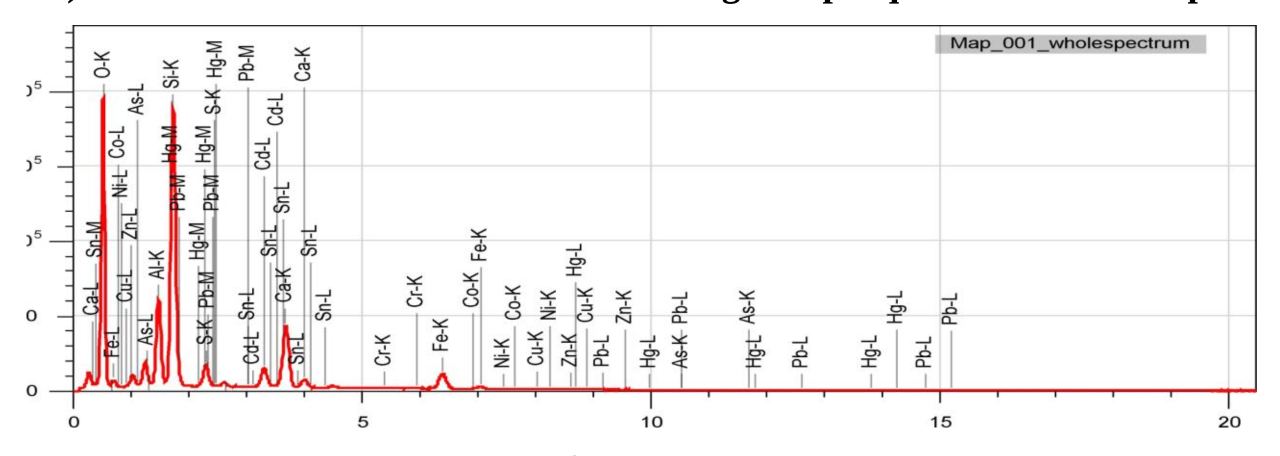
Skaynerlovchi elektron mikroskop yordamida olingan tuproq namunasi tarkibi sirt yuzasidagi element atomlarining tarqalish energiya despersiv natijalari 1-jadvalda keltirilgan. Unga ko‘ra Muborak

1-jadval

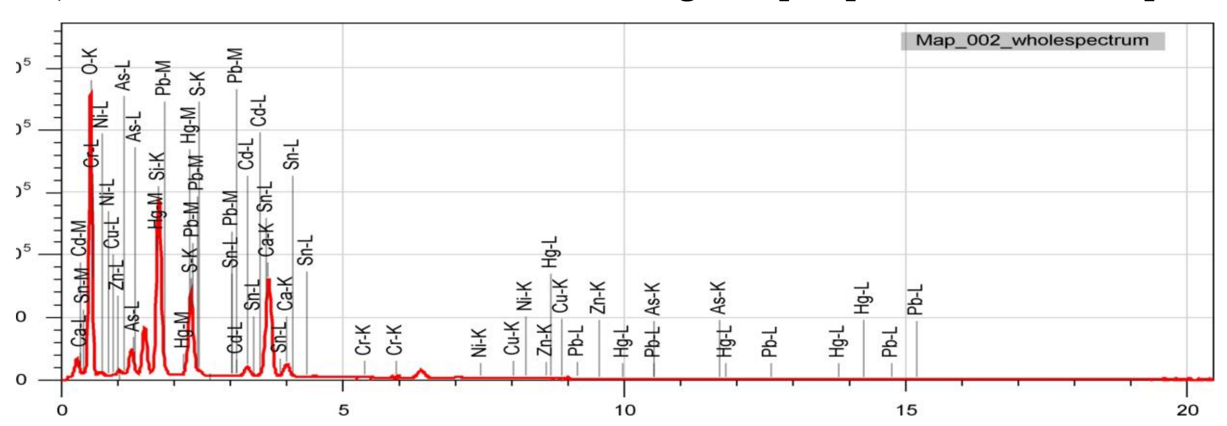
Skanerlovchi elektron mikroskop usulida olingan tahlil natijalari

	SEM analizi			
	1 m mass %	**1 km** mass %	**5 km** mass %	**10 km** mass %
Cr	0,08 ±0,01	0,08	0,10	0,10
Fe	5,34±0,02		5,31	5,04
Co	nd		0,03	0,03
Ni	0,03±0,01	0,02	0,05	0,05
Cu	0,00	0,02	nd	Nd
Zn	0,01±0,01	0,03	0,03	Nd
As	0,07±0,02	nd	nd	Nd
Cd	0,66±0,01	0,49±0,01	0,74±0,01	0,78±0,01
Sn	nd	nd	nd	Nd
Hg	0,56±0,02	0,38±0,02	0,29±0,02	Nd
Pb	1,06	1,33±0,03	2,43±0,03	4,09±0,03

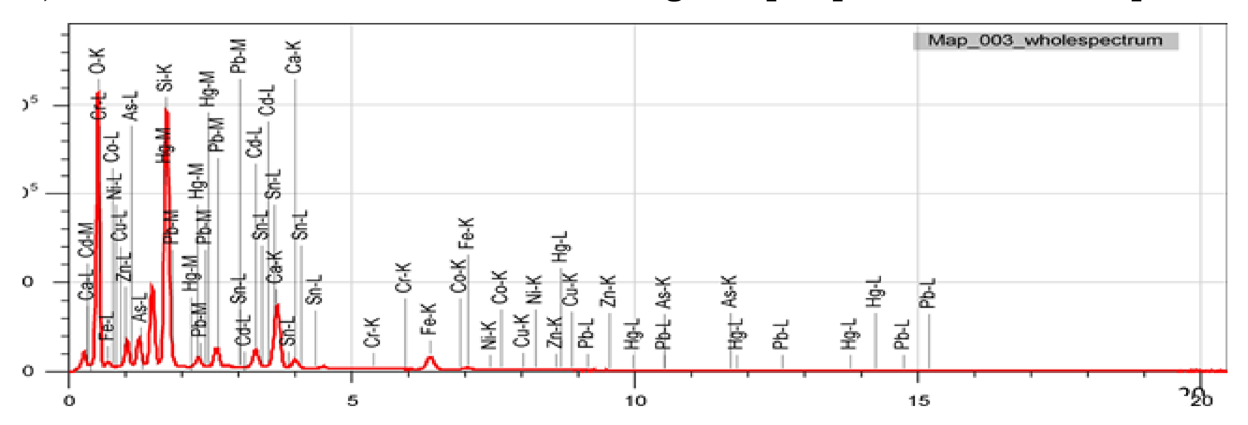
1) Sanoat zonasidan 1 metr masofada olingan tuproq namunasi SEM spektri



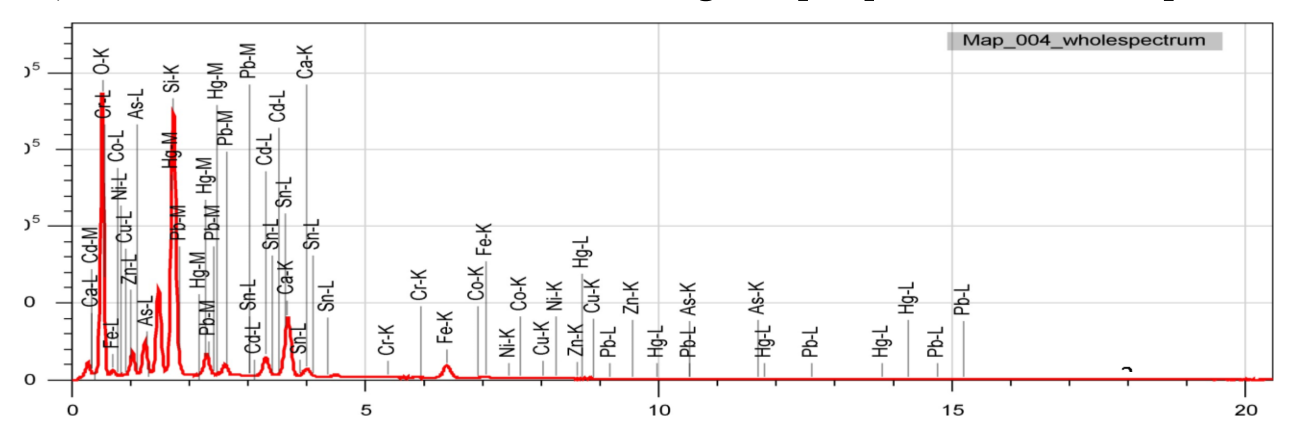
2) Sanoat zonasidan 1km masofada olingan tuproq namunasi SEM spektri



3) Sanoat zonasidan 5 km masofada olingan tuproq namunasi SEM spektri



4) Sanoat zonasidan 10 km masofada olingan tuproq namunasi SEM spektri



gazni qayta ishlash zavodi sanoat zonasidan 1m, 1 km, 5 km va 10 km uzoqlikdagi masofadan olingan tuproq namunalari tarkibida mavjud bo‘lgan og‘ir metallar tahlil qilindi. Tuproq namunalari asosan yerdan 20 sm chuqurlikdan olib o‘rganildi(1-jadval). 1-jadvaldagi natijalarni skanerlovchi elektron mikroskop spektr egrilarida ham o‘z tasdig‘ini topdi.

Muhokama. Olingan namuna tarkibidagi elementlar foiz ulushi tahlil qilinganda xrom miqdori, sanoat zonasidan 1m va 1km masofadan olingan tuproq namunasi tarkibida 80 mkg/g ni, 5 km va 10 km sanoat zonasidan uzoqlikdagi namuna tarkibida 100 mkg/g ni tashkil qildi. Kadmiy metali sanoat zonasidan 1 m masofadan olingan tuproq tarkibida 780 mkg/g, 1 km masofada 740 mkg/g, 5 km uzoqlikdagi masofada 660 mkg/g, 10 km masofada esa 490 mkg/g ni tashkil qildi. Olingan natijalardan ko‘rinib turibdiki Cd^{2+} ionining miqdori sanoat zonasidan uzoqlashgan sari kamayib borgan. Hg^{2+} esa sanoat zonasidan 1m, 1km, 5 km, uzoqlikdagi masofada tegishlicha 560 mkg/g, 380 mkg/g, 290 mkg/g ni tashkil etdi va 10 km uzoqlikdagi masofada Hg^{2+} ionlari aniqlanmadi. Hg^{2+} ionining miqdori sanoat zonasidan uzoqlashgan sari kamayib borgan. Qo‘rg‘oshin metali esa 1m, 1 km 5 km va 10 km sanoat zonasidan uzoqlikdagi tuproq namunasi tarkibida tegishlicha 4090 mkg/g, 2430 mkg/g, 1060 mkg/g va 1330mkg/g bo‘lib sanoat zonasidan uzoqlashgan sari Pb^{2+} ioni ham kamayib borayotganligini kuzatishimiz mumkin.

Xulosa. Sanoat zonasiga yaqinlashgan sari og‘ir metallar miqdori ortib borayot-

ganligini kuzatishimiz mumkin. sanoat zonalari og‘ir metallarning asosiy manbayi bo‘lib qolishining asosiy sababi bu sanoat chiqindilaridir[7-8].

Sanoat chiqindilaridan olingan namunalar tarkibi va elementlarning morfologiyasi haqidagi tadqiqot ma’lumotlaridan sanoat zonasi tuprog‘i tarkibida Cd^{2+}, Hg^{2+} va Pb^{2+} kabi og‘ir va zaharli elementlar aniqlandi.

Bu elementlarni kimyoviy va fizik-kimyoviy usullar yordamida analiz qilish va aniqlash hamda tanlab ta’sir etuvchan arzon va ekspress usulini ishlab chiqish analitik kimyoning dolzarb masalalaridan biri hisoblanadi [9-10].

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Чертко Н.К. Таранчук А.В., Чертко Э.Н., Будько Д.А. Биологическая функция химических элементов. – Справочное пособие. – Минск, 2012. –172с.
2. M.J. Turayeva, Z.A. Smanova, Z.A.Egamberdiyev // Qo‘rg‘oshin va kadmiyionlarinng aniqlash usullarini ishlab chiqish va toksikologik ta’sirini o‘rganish. “Zamonaviy fizik-kimyoviy tadqiqot usullarining ilmiy va ishlab chiqarish sohasidagi integratsiyasi”. 2023 yil 146-b.
3. Бобомуродова М.С, Сманова З.А. // Разработка сорбционно фотометрического определения ионов кадмия (II) с иммобилизованным арсеназо III Universum: химия и биология Год: 2021 Страницы: 39-42.
4. Zhikun Chen, Muhammad Imran, Guanghua Jing, Weixi Wang // Toxic elements pollution risk as affected by various input sources in soils of greenhouses, kiwifruit orchards, cereal fields, and forest/grassland. Environmental Pollution Volume 338, 1 December 2023, 122639
5. Хеттипатирана Т.,Мельник М.И. // Определение содержания тяжелых и токсичных металлов в почвах с использованием атомно-эмиссионного спектрометра с микроволновой плазмой. Журнал: Чтения памяти владимира яковлевича леванидова год: 2014 страницы: 728-733

ID: 37094
Volume 1, № 2
December 2023

ICHKI YONUV DVIGATELINING ISH REJIMINI TANLASH VA GIBRID DVIGATELNI BOSHQARISH ALGORITMINI ISHLAB CHIQISH



To'ychiyev Olimjon Alijonovich
Toshkent shahridagi Turin politexnika universiteti mustaqil izlanuvchisi, PhD

Annotatsiya. *Maqolada ichki yonuv dvigatelining ish rejimini tanlash va gibrid dvigatelni boshqarish algoritmini ishlab chiqish masalasi ko'rib chiqilgan. Bunda elektr yuritmaning ishlash shartlari, rekuperativ tormozlanish shartlari hamda avtomashina harakati uchun boshqa zaruriy shartlar o'rganib chiqilgan.*
Kalit so'zlar: *boshqaruv rejimlari, rekuperatsiya, elektr dvigatel, gibrid yuritma, harakat sikllari, burovchi moment.*

ВЫБОР РЕЖИМА РАБОТЫ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ И РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА УПРАВЛЕНИЯ ГИБРИДНЫМ ДВИГАТЕЛЕМ

Туйчиев Олимжон Алижонович
Исследователь Туринского политехнического университета в г.Ташкент, PhD

Аннотация. *В статье рассматривается вопрос выбора режима работы двигателя внутреннего сгорания и разработки алгоритма управления гибридным приводом. Изучены условия работы электропривода, условия рекуперативного торможения и другие необходимые условия движения автомобиля.*
Ключевые слова: *режимы управления, рекуперация, электродвигатель, гибридный привод, циклы движения, крутящий момент.*

SELECTION OF INTERNAL COMBUSTION ENGINE OPERATING MODE AND DEVELOPMENT OF A HYBRID ENGINE CONTROL ALGORITHM

Tuychiev Olimjon

Researcher at the Turin Polytechnic University in Tashkent, PhD

Abstract. *The article discusses the issue of choosing the operating mode of an internal combustion engine and developing a control algorithm for a hybrid drive. The operating conditions of the electric drive, the conditions of regenerative braking and other necessary conditions for vehicle movement were studied.*

Keywords: *control modes, recuperation, electric motor, hybrid drive, driving cycles.*

Kirish. Optimallashtirish usullariga asoslangan boshqaruv rejimlaridan foydalanish ularning avtomobilning gibrid haydovchisi parametrlarini tanlashga ta'sirini bartaraf etishga imkon beradi. Gibrid yuritmaning asosiy parametrlari quyidagilar: ichki yonuv dvigatelining maksimal quvvati va elektr transport vositasi, shuningdek, tortish batareyasining quvvati [1-3].

Adabiyot tahlili va usullari. Muayyan haydash sharoitida eng kam yoqilg'i sarfiga erishish uchun gibrid avtomobil parametrlarini aniqlash uchun ushbu parametrlarning avtomobilning yoqilg'i sarfiga ta'sirini tahlil qilish kerak. Ushbu parametrlarni o'zgartirib, barcha dinamik talablarga javob beradigan va ayni paytda eng kam yoqilg'i sarfiga ega bo'lgan parametrlar kombinatsiyasini topish mumkin [4-7].

Rekuperative+friksion tormozlash

T_k – g 'ildirakdagi burovchi moment, Nm

T_{req} – uzatmalar qutisi kiruvchi valida talab qilingan burovchi moment, Nm

T_{EM} – elektr mashinasi burovchi momenti, Nm

T_{IYoD} – IYoD burovchi momenti, Nm

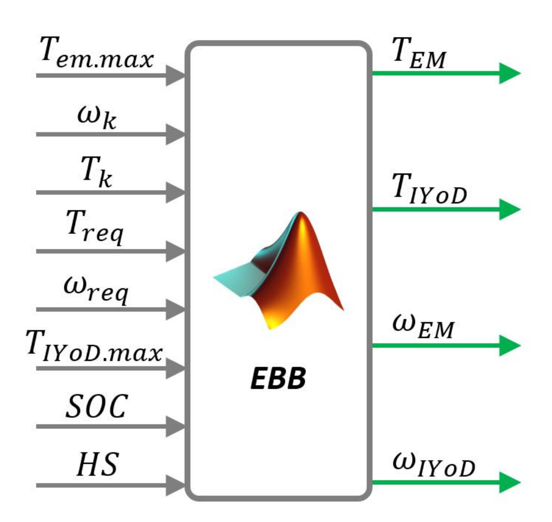
ω_{EM} – elektr mashinasi burovchi momenti, Nm

ω_{IYoD} – IYoD burovchi momenti, Nm

SOC – Batareyaning zaryadlanganlik darajasi, %

Harakat turini tanlash.

Harakat turini tanlash, ya'ni shahar (***HS=1***) yoki magistral (***HS=2***) harakat turlaridan birini tanlash orqali amalga oshiriladi. Amaliy holatda bu jarayon haydovchi tomonidan kerakli tugmani



1-rasm. Elektron boshqaruv blokiga kiruvchi kattaliklar va chiquvchi kattaliklar

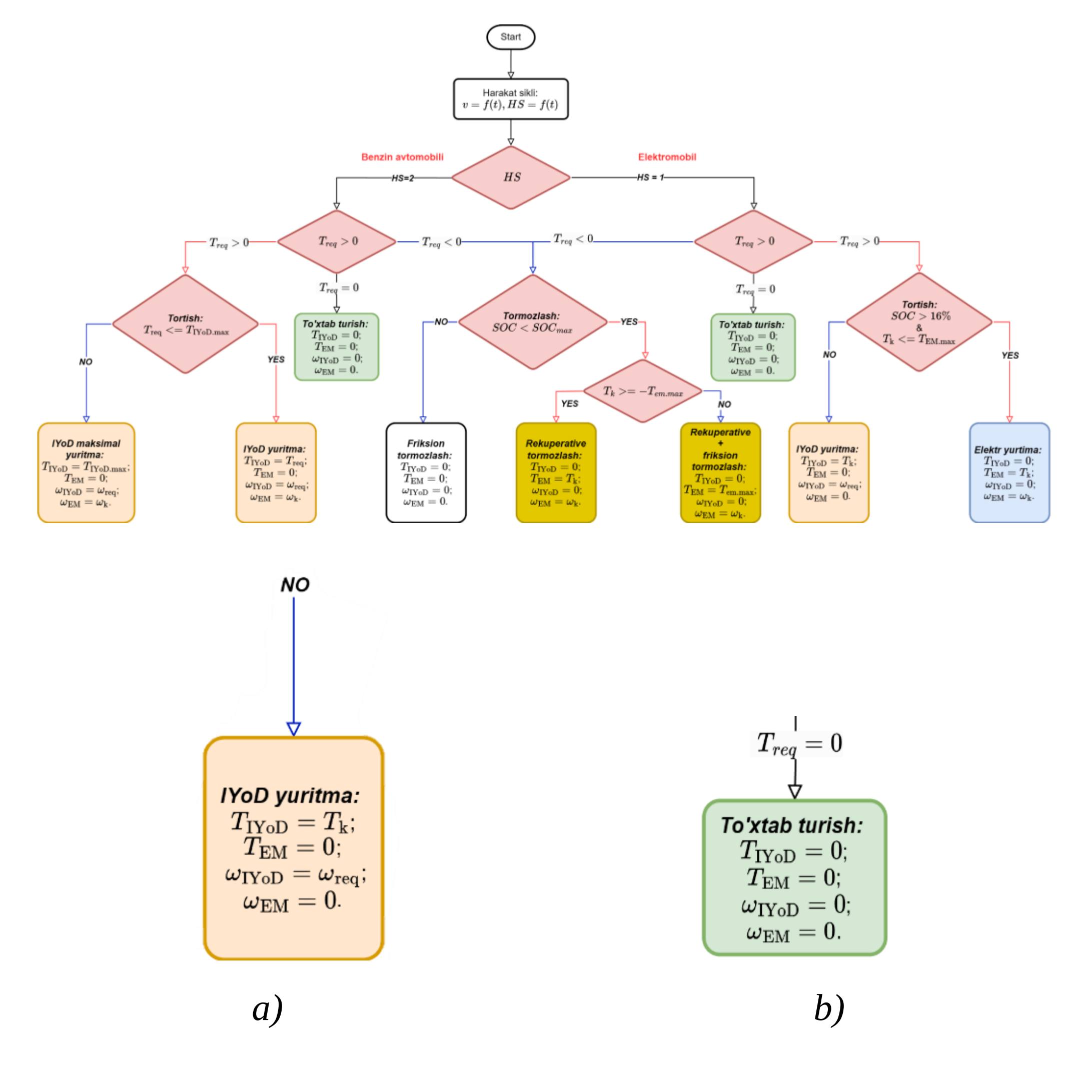
bosish orqali tanlanishi mumkin. Bunda avtomobil shaharda hrakatlanganida asosan elektr yuritmasidan foydalanadish nazarda tutilgan. Magistral siklda tortish rejimi ichki yonuv dvigateli tomonidan amalga oshiriladi.

Harakat rejimini tanlash

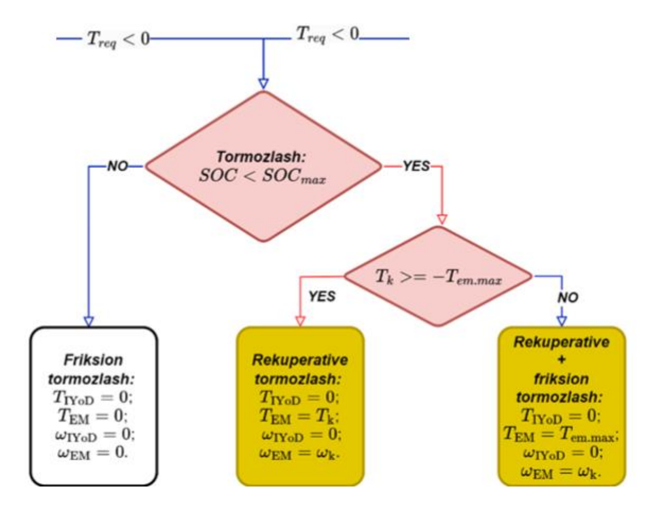
Harakat rejimlarini tanlash, talab etilgan burovchi moment T_{req} qiymatiga bog'liq holda aniqlanadi. Bunda $T_{req} > 0$ tortish rejimini anglatadi va tortish uchun zarur bo'lgan energiya manbai tanlanilishi lozim. $T_{req} = 0$ to'xtab turish rejimini ifodalaydi. Tormoz rejimida bu burovchi moment manfiy qiymatga ega bo'ladi, ya'ni $T_{req} < 0$.

Elektr yuritma

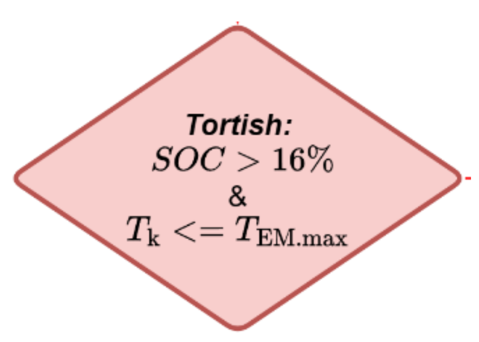
Haydovchi tomonidan ***HS=1*** (shahar) rejimi tanlanganda belgilangan algoritmga ko'ra elektr yuritmada harakatlanish ta'minlanadi. Bunda bir qancha shartlar bir vaqtning o'zida bajarilishi talab etiladi. Kiritilgan shartlar barchasi to'liq bajarilmagan holatda, avtomashina avtomatik ravishda ***HS=2*** (magistral) rejimga o'tadi. Elektri yuritmada harakatlanish uchun:



2-rasm. Harakat rejimlarining shartlari

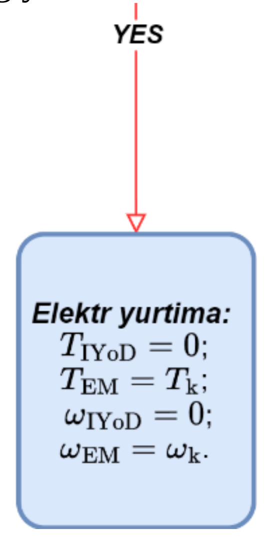


3-rasm. Tormozlash shartlari



1) *SOC>16%* sharti, ya’ni elektr batareyaning zaryadlanganlik darajasi belgilangan miqdordan (masalan, 16%) yuqori bo‘lishi;

2) $T_k <= T_{EMmax}$, ya’ni T_k g‘ildirak burovchi momenti elektr yuritma burovchi momentiga teng yoki kichik bo‘lishi shart.



Yuqoridagi ikki shart bajarilgan taqdirdagina avtomashina elektr yuritmada harakatlanadi. Agar shartlardan biri bajarilmay qolsa, ichki yonuv dvigatelida harakatlanadi.

To‘xtab turish

Harakat rejimlaridan biri tanlanganda $T_{req}=0$ bo‘lgan holatda, to‘xtab turish amalga oshiriladi. Bunda ichki yonuv dvigatelining va elektr dvigatelning burovchi momenti 0 ga teng bo‘ladi va o‘z-o‘zidan dvigatellarning aylanma tezligi (ω_{EM} va ω_{IYoD}) 0 qiymatga ega (Rasm 2. *b*).

Tormozlash

Harakat rejimlari tanlanganidan so‘ng $T_{req}<0$ bo‘lsa, ya’ni burovchi moment manfiy qiymatda bo‘lganda, tormozlanish amalga oshiriladi. Bunda tormozlash jarayonining bir qancha shartlariga ko‘ra *rekuperativ*, *friksion* yoki *rekuperativ + friksion* tormozlash rejimi ishlashi mumkin.

$SOC<SOC_{max}$ sharti bajarilganda, ya’ni, batareyaning zaryadlanganlik darajasi, belgilangan miqdordan kichik bo‘lgan holatda, *rekuperativ* tormozlanish ishlaydi. Yuqoridagi shart bajarilmaganda, *friksion* tormozlanish amalga oshiriladi. $T_k>= -T_{em.max}$ holatida, g‘ildirakdagi tormozlovchi

moment elektr dvigatel maksimal burovchi momentidan katta yoki teng bo‘lganda, *to‘liq rekuperativ* tormozlanish ishlaydi. Mazkur shart bajarilmaganda esa, *rekuperativ* + *friksion* tormozlanish amalga oshiriladi.

Ichki yonuv dvigateli

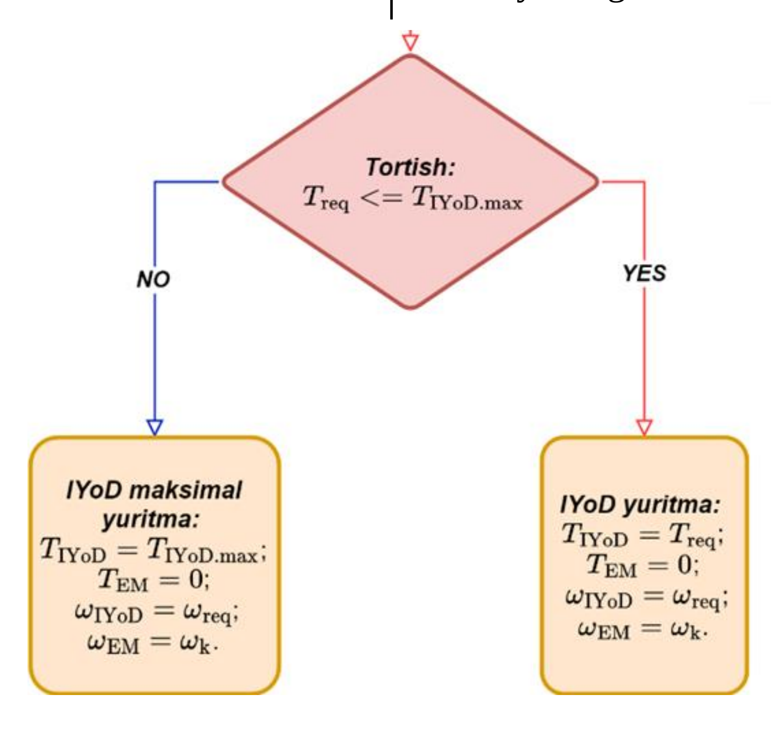
Harakat rejimlaridan ***HS=2*** tanlanganda, ya’ni magistral harakat rejimida belgilangan shartlar bajarilsa, ichki yonuv dvigateli avtomashinani harakatlantiradi.

Ichki yonuv dvigateli

T_{req}=<T_{IYoD} sharti ichki yonuv dvigatelining magistral harakat rejimida ishlashini ta’minlaydi. Bunda yuqoridagi shart bajarilsa, ichki yonuv dvigateli tomonidan talab etilgan burovchi moment yetkazib beriladi, ya’ni

$T_{IYoD} = T_{req}$; $T_{EM} = 0$; $\omega_{IYoD} = \omega_{req}$; $\omega_{EM} = \omega_k$

Agar yuqoridagi shart bajarilmasa (No), ya’ni talab etilgan burovchi moment ichki yonuv dvigatelining maksimal yetkazib beradigan burovchi momentidan katta bo‘lsa, ichki yonuv dvigateli o‘z imkoniyatidagi burovchi momentni



yetkazadi Bunday shart kiritilishidan maqsad gibrid yuritmani harakat shartlarini belgilashda magistral rejim tanlanib, talab etilgan burovchi moment ichki yonuv dvigatelining burovchi momentidan katta bo‘lgan hollarda, qo‘shimcha ravishda elektr motorni ishga tushirmaslikni ifodalash uchun kiritilgan.

Xulosa. Tanlangan gibrid rejim tyuningli bo’lganligi sababli murakkab gibrid boshqaruv rejimlari inobatga olinmagan.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Rizzo, G.; Naddeo, M.; Pisanti, C. Upgrading conventional cars to solar hybrid vehicles. Int. J. Powertrains 2018, 7, 249–280.

2. de Luca, S.; Di Pace, R. Aftermarket vehicle hybridization: Potential market penetration and environmental benefits of a hybrid-solar kit. Int. J. Sustain. Transp. 2018, 12, 353–366.
3. Tiano, F.A.; Rizzo, G.; De Feo, G.; Landolfi, S. Converting a Conventional Car into a Hybrid Solar Vehicle: A LCA Approach. IFAC-PapersOnLine 2018, 51, 188–194.
4. Costa, E.d.S.; Santiciolli, F.M.; Eckert, J.J.; Dionísio, H.J.; Dedini, F.G.; Corrêa, F.C. Computational and Experimental Analysis of Fuel Consumption of a Hybridized Vehicle; SAE Technical Paper; SAE International: Warrendale, PA, USA, 2014; doi:10.4271/2014-36-0385.
5. Costa, E.d.S.; Eckert, J.J.; Santiciolli, F.M.; de Alkmin e Silva, L.C.; Corrêa, F.C.; Dedini, F.G. Economic and Energy Analysis of Hybridized Vehicle by Means of Experimental Mapping; SAE Technical Paper; SAE International: Warrendale, PA, USA, 2016; doi:10.4271/2016-36-0368.
6. Correa, F.C.; Eckert, J.J.; Silva, L.C.; Costa, E.S.; Santiciolli, F.M.; Dedini, F.G. Gear shifting strategy to improve the parallel hybrid vehicle fuel consumption. In Proceedings of the 2015 IEEE Vehicle Power and Propulsion Conference (VPPC), Montreal, QC, Canada, 19–22 October 2015; pp. 1–6.
7. Eckert, J.J.; Santiciolli, F.M.; Silva, L.C.; Costa, E.S.; Corrêa, F.C.; Dedini, F.G. Co-simulation to evaluate acceleration performance and fuel consumption of hybrid vehicles. J. Braz. Soc. Mech. Sci. Eng. 2017, 39, 53–66.

EKOLOGIYA, MEHNAT MUHOFAZASI VA TEXNIKA XAVFSIZLIGI
ЭКОЛОГИЯ, ОХРАНА ТРУДА И ТЕХНИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ
ECOLOGY, LABOR PROTECTION AND TECHNICAL SAFETY

ФОРМИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ КОГНИТИВНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ СТУДЕНТОВ В ОБУЧЕНИИ ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКИ



Раджабов Мансур Рустамович
Доцент кафедры общетехнических дисциплин Каршинского инженерно-экономического института
E-mail: m.radjabov@mail.ru

Аннотация. *В статье рассмотрены методы формирования и развития когнитивных способностей, метакогнитивных навыков, когнитивных интересов, саморегуляции студентов в обучении инженерной графики. Преодоление трудности, в которой студент испытывает ситуативный интерес во время выполнения учебного задания.*
Ключевые слова: *когнитивная способность, метакогнитивные навыки, саморегуляция, когнитивные интересы, человек-объект-теория интереса, подсознательные механизмы эмоциональная контроль.*

MUHANDISLIK GRAFIKASINI O‘QITISHDA TALABALARNING KOGNITIV QOBILYATLARINI SHAKLLARNITIRISH VA RIVOJLANTIRISH

Radjabov Mansur Rustamovich
Qarshi muhandislik iqtisodiyot institutining”Umumtexnika fanlari” kafedrasi dotsenti
E-mail: m.radjabov@mail.ru

Annotatsiya. *Maqolada muhandislik grafikasini o‘qitishda talabalarning kognitiv qobilyatlarini, metakognitiv ko‘nikmalarini, kognitiv qiziqishlarini, o‘z-o‘zini boshqarish qobilyatlarining shakllantirish va rivojlantirish usullari ko‘rib chiqilgan. Topshiriqlarni bajarish davrida talabalar duch kelishi mumkin bo‘lgan qiyinchiliklarni yengib o‘tish usullari bayon etilgan.*
Kalit so‘zlar: *kognitiv qobilyat, metakongitiv ko‘nikma, o‘z-o‘zini boshqarish, kognitiv qiziqish, inson-ob’ekt-qiziqish nazariyasi, ong osti mexanizmlari, hissiy nazorat.*

FORMATION AND DEVELOPMENT OF STUDENTS' COGNITIVE ABILITIES IN ENGINEERING GRAPHICS TRAINING

ID: 37094
Volume 1, № 2
December 2023

Radjabov Mansur
Associate Professor of Obshchetechnicheskih Discipline Karshinskogo engineering and economic institute
E-mail: m.radjabov@mail.ru

Abstract. *The article discusses methods for the formation and development of cognitive abilities, metacognitive skills, cognitive interests, and self-regulation of students in teaching engineering graphics. Overcoming the difficulty in which a student experiences situational interest while completing a learning task.*

Keywords: *cognitive ability, metacognitive skills, self-regulation, cognitive interests, person-object theory of interest, subconscious mechanisms, emotional control.*

Введение. Когнитивная способность – это способность человека воспринимать, понимать, обрабатывать и использовать информацию для решения задач, принятия решений и адаптации к новым ситуациям. Она включает в себя такие аспекты, как внимание, память, мышление, восприятие, речь, решение проблем, логическое мышление и т. д. Когнитивные способности играют важную роль в нашей способности учиться, адаптироваться и функционировать в повседневной жизни [1].

Для формирования когнитивных способностей студентов в обучении инженерной графики преподаватель может предпринять следующие действия:

1. Создавать структурированные и понятные учебные материалы, которые помогут студентам воспринимать информацию и понимать ее суть. Например, использовать ясные иллюстрации, диаграммы и графики.

2. Предоставлять возможности для практического применения полученных знаний. Это может включать выполнение заданий, проектирование и создание реальных объектов или использование компьютерных программ для моделирования и визуализации.

3. Поощрять студентов к самостоятельному мышлению и решению проблем. Преподаватель может задавать вопросы, вызывающие аналитическое и критическое мышление, а также предлагать задачи, требующие поиска и применения новых знаний.

4. Предоставлять обратную связь и поддержку студентам. Преподаватель может анализировать и оценивать работы студентов, указывать на ошибки и предлагать способы их исправления. Также важно поощрять их усилия и достижения.

5. Использовать разнообразные методы обучения. Преподаватель может применять различные формы работы, такие как лекции, практические занятия, групповые проекты и т. д., чтобы стимулировать разные когнитивные способности студентов.

6. Содействовать развитию метакогнитивных навыков. Метакогнитивные навыки включают умение планировать, контролировать и оценивать свой процесс обучения. Преподаватель может помочь студентам осознать свои сильные и слабые стороны, научить их стратегиям саморегуляции и помочь им развить уверенность в своих способностях.

В целом, преподаватель должен создавать подходящую образовательную среду, которая будет способствовать

развитию когнитивных способностей студентов в области инженерной графики.

Метакогнитивные навыки - это способность осознавать, контролировать и регулировать свой процесс мышления и обучения. Они включают в себя понимание собственных способностей и ограничений, планирование и организацию своей работы, мониторинг и оценку прогресса, а также использование стратегий саморегуляции для достижения поставленных целей. Наличие метакогнитивных навыков помогает студентам более эффективно учиться и применять полученные знания в различных ситуациях [7].

Саморегуляция - это способность контролировать и регулировать свое поведение, эмоции и мышление с целью достижения поставленных целей. Это включает в себя умение управлять своими ресурсами, такими как время, энергия и внимание, а также умение преодолевать препятствия и стрессовые ситуации.

Саморегуляция включает в себя ряд навыков и стратегий, таких как установка целей, планирование, мониторинг прогресса, умение переключаться между заданиями, контроль эмоций и стресса, адаптация к изменяющимся условиям и самооценка. Она помогает студентам стать более организованными, ответственными и самостоятельными в своем обучении.

Преподаватель может помочь студентам развить навыки саморегуляции путем обучения конкретным стратегиям и методам, таким как планирование и организация работы, управление временем, контроль эмоций и т.д. Также важно предоставлять студентам обратную связь и поддержку, чтобы они могли осознавать свой прогресс и получать рекомендации для улучшения.

Анализ литературы и методы. Слово «когнитив» относится к процессам познания, включающим в себя мышление, восприятие, внимание, память и решение проблем. Когнитивные процессы связаны с обработкой информации и пониманием мира вокруг нас.

Когнитивные интересы студентов относятся к их желанию и стремлению к познанию, учению и пониманию новой информации и концепций. Развитие когнитивных интересов студентов означает создание условий, которые стимулируют их активное участие в учебном процессе, способствуют развитию их мышления, восприятия, внимания, памяти и навыков решения проблем. Это может включать использование интерактивных методов обучения, проведение дискуссий, задач и проектов, которые требуют анализа, синтеза и критического мышления. Развитие когнитивных интересов студентов также подразумевает создание стимулирующей и поддерживающей обстановки, где они могут задавать вопросы, выражать свои мысли и идеи, исследовать новые предметы и концепции, а также развивать свою интеллектуальную любознательность и самостоятельность.

Однако, такие исследования могут включать в себя изучение влияния различных методов обучения на когнитивные способности студентов, анализ эффективности использования новых технологий и программного обеспечения для обучения инженерной

графике, а также изучение взаимосвязи между развитием когнитивных способностей и успехом студентов в данной области.

Степень, в которой студент испытывает ситуативный интерес во время выполнения учебного задания, зависит как минимум от двух факторов: [3] внешних стимулов в учебной среде, которые вызывают интерес, и [2] внутренних предрасположенностей, таких как индивидуальный интерес. Целью настоящего исследования было выяснить, как оба фактора влияют на ситуационный интерес во время выполнения задания. Путевой анализ использовался для изучения влияния индивидуального интереса на семь ситуативных показателей интереса и приобретение знаний. Результаты показывают, что индивидуальный интерес оказывает существенное влияние на ситуационный интерес только в начале задачи, а затем его влияние ослабевает.

Заключение. С точки зрения «человек объект теория интереса» (ПОИ) развитие интереса и интерес-ориентированных мотивационных ориентаций можно объяснить на уровне функциональных принципов, отсылая к двойной системе регуляции, состоящей как из когнитивной, так и из когнитивной системы. рациональные и частично подсознательные механизмы эмоционального контроля. Предполагается, что в этой системе регуляции решающую роль играют эмоциональные переживания, связанные с удовлетворением трех основных потребностей (компетентность, автономия и связь) [4].

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Renninger, K. A., & Hidi, S. (2016). The power of interest for motivation and engagement. Routledge.
2. Ainley, M., Hidi, S., & Berndorff, D. (2002). Interest, learning, and the psychological processes that mediate their relationship. Journal of Educational Psychology, 94(3), 545-561.
3. Hidi, S., & Renninger, K. A. (2006). The four-phase model of interest development. Educational Psychologist, 41(2), 111-127.
4. Krapp, A. (2005). Basic needs and the development of interest and intrinsic motivational orientations. Learning and Instruction, 15(5), 381-395.
5. Schraw, G., Flowerday, T., & Lehman, S. (2001). Increasing situational interest in the classroom. Educational Psychology Review, 13(3), 211-224.
6. Hidi, S., & Harackiewicz, J. M. (2000). Motivating the academically unmotivated: A critical issue for the 21st century. Review of Educational Research, 70(2), 151-179.
7. Harackiewicz, J. M., Durik, A. M., Barron, K. E., Linnenbrink-Garcia, L., & Tauer, J. M. (2008). The role of achievement goals in the development of interest: Reciprocal relations between achievement goals, interest, and performance. Journal

of Educational Psychology, 100(1), 105-122.
8. Wigfield, A., & Eccles, J. S. (1992). The development of achievement task values: A theoretical analysis. Developmental Review, 12(3), 265-310.
9. Sansone, C., & Harackiewicz, J. M. (2000). Intrinsic and extrinsic motivation: The search for optimal motivation and performance. Academic Press.
10. Renninger, K. A. (2016). Interest and learning: Theoretical and practical implications. In K. A. Renninger, M. Nieswandt, & S. Hidi (Eds.), Interest in mathematics and science learning (pp. 1-19). American Educational Research Association.

ID: 37094
Volume 1, № 2
December 2023

SANOAT KORXONALARINING ATMOSFERA HAVOSINI IFLOSLANTIRISHINI NAZORAT QILISHDA RUXSAT ETILGAN TASHLAMA ME'YORLARINI ISHLAB CHIQISHNING AHAMIYATI



Boyirov Zafar Ravshanovich
Qarshi muhandislik-iqtisodiyot institutida dotsent v.b.
E-mail: z.boyirov@mail.ru

Annatatsiya. *Maqolada neft va gazni qayta ishlash korxonalarida ruxsat etilgan tashlama me'yorlarini (RETM) ishlab chiqish tartibi, chiqindi gaz ajratuvchi va chiqaruvchi manbalarni xatlovdan o'tkazish, atmosfera havosiga tashlanayotgan zararli va zaharli gazlarning me'yorlari hamda kamaytirish usullari xususida bayon etilgan.*

Kalit so'zlar: *ifloslantiruvchi moddalarni xatlovdan o'tkazish, gaz-chang ajratuvchi manba, chiqaruvchi manba, tashkillashtirilgan manba, gaz-chang tozalovchi uskuna, ruxsat etilgan chegaraviy chiqarilma, ruxsat etilgan chegaraviy ulush.*

ВАЖНОСТЬ РАЗРАБОТКИ НОРМ ДОПУСТИМЫХ ВЫБРОСОВ В КОНТРОЛЕ ЗА ЗАГРЯЗНЕНИЕМ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Бойиров Зафар Равшанович
Доцент Каршинского инженерно-экономического института.
Электронная почта:
z.boyirov@mail.ru

Аннотация. *В статье приведены сведения о порядке разработки нормативов предельно допустимый выбросов (ПДВ) на предприятиях нефтегазопереработки, обследовании источников разделения отходящих газов и источников выбросов, нормативов вредных и токсичных газов, выбрасываемых в атмосферу, и методах их снижения.*

Ключевые слова: *инвентаризация загрязняющих веществ, источник газопылеотделителя, источник выбросов, организованный источник, газопылеочистное оборудование, допустимые лимиты выбросов, доля допустимых лимитов.*

THE IMPORTANCE OF DEVELOPING EMISSION STANDARDS IN CONTROLLING AIR POLLUTION FROM INDUSTRIAL PRODUCTIONS

Boyirov Zafar
Associate Professor at Karshi Engineering-Economics Institute.
Email: z.boyirov@mail.ru

Abstract. *The article provides information on the procedures for developing norms for maximum allowable emissions (MAE) at oil and gas processing facilities, surveying sources of gas separation and emissions, norms for harmful and toxic gases discharged into the atmosphere, and methods for their reduction.*
Keywords: *inventory of pollutants, gas-dust separator source, emission source, organized source, gas-dust cleaning equipment, permissible emission limits, and the proportion of permissible limits.*

Kirish. Tabiiy resurslarni muhofaza qilishning asosiy vazifalaridan biri atmosfera havosini sanoat korxonalari chiqindilaridan ifloslanishidan muhofaza qilish hisoblanadi. O‘zbekiston Respublikasining “Atmosfera havosini muhofaza qilish to‘g‘risida”gi qonuniga muvofiq atmosfera havosi tabiiy resurslarning tarkibiy qismi bo‘lib, u umummilliy boylik hisoblanadi va davlat tomonidan muhofaza qilinadi. Sanoat korxonalari hududida yoki ularning yaqinida joylashgan aholi punktlarining atmosfera havosidagi ifloslantiruvchi moddalar konsentratsiyasi amaldagi sanitariya me’yorlari, qoidalari va gigienik me’yorlarida belgilangan miqdorlardan oshmasligini ta’minlash muhim ahamiyatga ega.

Adabiyotlar tahlili va metodlar. Tadqiqot obyekti neft va gaz qazib chiqarish va qayta ishlash korxonalarining atmosfera havosini chiqindi gazlar bilan ifloslantirilishini oldini olishning asosiy chora-tadbirlariga qazib olish va qayta ishlashning texnologik jarayonlarida chiqindi hosil qiluvchi manbalarni, chiqindi chiqaruvchi manbalarni va ifloslantiruvchi moddalarni xatlovdan o‘tkazish hamda ularning ruxsat etilgan tashlanma me’yorlarini belgilash orqali korxona tomonidan atmosfera ifloslanishini nazorat qilishga erishish mumkin. Rivojlangan davlatlarda tashkillashtirilgan statsionar manbalardan atmosferaga zaharli gazlar miqdorini nazorat qilish uchun ekologik me’yorlar loyihalari belgilangan va ularni atrof muhitga ta’sirini kamaytirish uchun samaradorligi yuqori bo‘lgan gaz-chang tozalovchi uskunalarni o‘rnatish, chiqindisiz ishlab chiqarish texnologiyalarini tadbiq etish, ishlab chiqarishda texnologik jarayonlarni germetiklash, zararli chiqindilarni yo‘q qilish choralarini ishlab chiqilgan.

Sanoat maydoni tashqarisida ifloslantiruvchi moddalarning yer usti ulushlarini hisoblash natijalari bo‘yicha atrof – muhitga ta’siri qaysi toifaga mansubligidan qat’iy nazar, keyinchalik olingan natijalarni har bir ifloslantiruvchi moddaga o‘rnatilgan kvota bilan mosligi aniqlanib, REChCh me’yorlari har bir ifloslantiruvchi modda, har bir aniq chiqarilma manbasi va to‘liq korxona uchun o‘rnatiladi.

Agar chang va gaz tozalovchi texnik qurilmalar mavjud bo‘lsa, REChChni yil davomidagi qiymati ularning yil davomida ishlash davomiyligini inobatga olib hisoblanadi.

Atmosferaning yer yuzasi qatlamida ifloslantiruvchi moddalarning tarqalishi maydon xaritasi korxonaning holatiy rejasi bilan biriktirilgan bo‘lmog‘i, hisoblash turi tugunlarida $\text{REChU}_{\text{m.b.}}$ hissalarida maksimal

ulushini ifodalovchi raqamlar ko‘rsatilgan va sanoat chegaralari aniq belgilanadi.

Natijalar va muhokama. Atmos-

1 - jadval

Chiqindi manbalarini xatlovdan o‘tkazish blankasi, ifloslantiruvchi moddalar ajralib chiqishi manbalari

Ishlab chiqarish, sex va uchastkaning nomi	Ajralib chiqish manbaning nomi	Ishlab chiqarilayotgan maxsulot nomi (bajariladigan operatsiya)	Ajralib chiqish manbaning ish vaqti, soat		Ifloslan-tiruvchi maxsu-lot nomi	Ajralib chiqish: manbadan chiqayotgan ifloslantiruvchi moddaning miqdori*			
			sutkada	bir yilda		o‘rtacha mg/kub.m	maksimal		jami, t/yil
							mg/kub.m	g/s	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sanoat maydoni №1 Bosh tozalash inshootlari, Oltingugurt-sizlantirish ustaxonasi	Gazli isitish pechlari Regenerat-siya (3 dona)	Tabiiy gazning tarkibidan vodorot sulfidni ajratib tavar gaz maxsuloti olish	24	8760	Uglerod oksidi	208,3494	208,3494	0,4851	15,2982
			24	8760	Metan	20,8736	20,8736	0,0486	1,5327
			24	8760	Azot oksidi	82,4636	82,4636	0,192	6,0549
			24	8760	Azot ikki oksidi	330,1121	330,1121	0,7686	24,2385
			24	8760	Oltingugurt ikki oksidi	18,2966	18,2966	0,0426	1,3434

feraga tashlanadigan chiqarilmalarni xatlov (inventarizatsiya) dan o‘tkazish korxona hududi bo‘yicha harakatdagi va qo‘zg‘almas ajratuvchi manbalarning joylashishi (tarqalishi), ifloslantiruvchi moddalar tarkibi va miqdori haqidagi ma’lumotlarni sistemalashtirish bo‘lib, REChCh (ruxsat etilgan chegaraviy chiqarilma) o‘rnatishning birinchi bosqichi hisoblanadi.

Birinchi bosqichda atmosferani ifloslantiruvchi manba sifatida barcha ishlab chiqarish jarayonlari to‘g‘risida malumotlar ya’ni joylashuv joyi, korxonaning tarkibiy tuzilishi, ishlab chiqarish texnologik sxemalari va jarayonlarining tafsiloti, asosiy va yordamchi ishlab chiqarishdagi balans sxemalari to‘planadi (1-jadval).

Chiqarilma manbalari va miqdori, yoqilg‘i, xom ashyo va materiallarning yillik sarfi to‘g‘risida ma’lumotlar keltiriladi (2-jadval).

Ikkinchi bosqichda ko‘z bilan kuzatish va asboblar bilan ajratuvchi hamda chiqarilma manbalarni tekshirishlar olib boriladi, chang-gaz tozalovchi qurilmalar samaradorligi o‘rganiladi, ularni tafsiflari aniqlandi (3-jadval).

Uchinchi bosqichda olingan natijalar tahlil qilinadi va tizimli tartibga keltiriladi, inventarizasiya bo‘limlari va raqalari to‘ldiriladi.

To‘rtinchi bosqichda inventarizasiya natijalarini kelishish va tasdiqlash amalga oshiriladi.

Atmosferani ifloslantiruvchi moddalar ajralma va chiqarilmalari miqdori hamda tarkibi O‘zbekiston Respublikasi Ekologiya, atrof - muhitni muhofaza qilish va iqlim o‘zgarishi vazirligi tomonidan tasdiqlangan yoki unga bo‘ysinuvchi tarmoqlar tomonidan rahbariy hujjat ko‘rinishida ishlab chiqilgan va O‘zbekiston Respublikasi Ekologiya, atrof - muhitni muhofaza qilish va iqlim o‘zgarishi vazirligi bilan kelishilgan uslublar yoki “O‘zbekiston Respublikasi korxonalari uchun atmosferaga chiqariladigan ifloslantiruvchi moddalar chiqarilmalari manbalarini ro‘yxatga olish (inventarizasiya qilish) va me’yor-

lashtirishni o‘tkazish bo‘yicha" (O‘zbekiston Respublikasi tabiatni muhofaza qilish davlat qo‘mitasi raisining 2005 yil 15-dekabrdagi 105-sonli buyrug‘i bilan tasdiqlangan va O‘zbekiston Respublikasi Adliya Vazirligida 2006 yil 3-yanvarda 1533-son bilan davlat ro‘yxatidan o‘tkazildi) yo‘riqnomada keltirilgan uslublarga mos holda, zarurat tug‘ilgan hollarda asboblar yordamida o‘lchab olingan natijalarga qarab aniqlanadi.

Ishlab chiqarish jihozlaridan atmosferaga chiqayotgan ajralmalar va chiqarilmalarni hisoblash ishlab chiqarishda, bo‘linmalarda agregatlarning turli ishlash tartibi, jumladan ko‘p bosqichli texnologik jarayonlarda turli bosqichlarda ishlashidagi farqlarini hisobga olgan holda amalga oshirish lozim.

Ajralma va chiqarilmalarning hisoblash uchun, ma’lum hisoblash uslubidan foydalanganda, tanlangan solishtirma texno-

2 – jadval

Chang-gazdan tozolovchi (zararsizlantiruvchi) qurilma ishining ko‘rsatgichlari

Chiqindi manbalarin ing raqami	Chang-gazdan tozalovchi (zararsizlan-tiruvchi) qurilmaning nomi	Ular bo‘yicha tozalash amalga oshiriladigan ifloslantiruvchi moddalar nomi	Modda konsentratsiyasi, mg/kub.m		Qurilmalarning FIK, %		To‘yinganlik koeffitsienti,%		Chang-gazdan tozalovchi (zararsizlantiruvchi) qurilmaning holati tasnifi, ta		
			tozalashga tushishi	tozalashda keyin	loyihaviy	amalda	me’yor	amalda	jami	nosozlari	samarasiz lari
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Azot ikki oksidi	1871,5451	323,2158	82,73	82,73	100	100	1	Yo‘q	Yo‘q
		Uglerod oksidi	1180,9935	203,9576	82,73	82,73	100	100	1	Yo‘q	Yo‘q
16	Kislotali gazlarni yondirish pechi	Azot oksidi	467,8558	80,7987	82,73	82,73	100	100	1	Yo‘q	Yo‘q
		Metan	118,1054	20,3968	82,73	82,73	100	100	1	Yo‘q	Yo‘q
		Oltingugurt ikki oksidi	103,6162	17,8945	82,73	82,73	100	100	1	Yo‘q	Yo‘q

3 - jadval

Atmosferaga chiqariladigan ifloslantiruvchi moddalar jami

Ifloslant iruvchi moddala rning nomi	Manbadan ajralib chiquvchi ifloslantiruvch i moddalar miqdori t/yil	Shu jumladan		Tozalashga qabul qilinganidan			Jami atmosferaga chiqariladi t/yil	Chiqindilarn ing solishtirma og‘irligi t/yil
		Tozalanma sdan ajralib chiqadi t/yil	Tozalash ga qabul qilinadi t/yil	Atmosferaga chiqariladi t/yil	Tutib qolinadi va zararsizlantiriladi			
					Amalda t/yil	Utillashtiri ladi t/yil		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Jami	9053,669	8859,8255	193,8455	33,4771	160,3684	160,3684	8893,3026	1,58940823

logik koʻrsatgichlar mazkur korxona (sex, boʻlinma) da foydalanilayotgan, aynan shu texnologik jihoz (xomashyo, material)ga mos kelishiga ishonch hosil qilish kerak.

Agar hisoblash uslubi bir nechta solishtirma ajratma (chiqarilma) (g/s) qiymatlariga ega boʻlsa, ularning qiymatlari xomashyo, materiallarning vaqt birligi ichidagi (odatda bir soatdan ortiq boʻlmagan) maksimal sarfidan kelib chiqib, jarayonning maksimal unumdorlik paytida hisobga olinadi.

Atmosferaga chiqariladigan qattiq komponentlar va aerozollarni hisoblashda, muallaq moddalarning ajralib chiqishi kuzatiladigan, umumhavo almashtirish tizimi bilan jihozlanmagan (chiqarilma eshik va derazalar orqali) binoda yoki ajratma manbasi mahalliy soʻrish qurilmasi bilan jihozlanmagan (chiqarilma umum havo almashishi ventilyasiya tizimi orqali amalga oshirilgan) hollarda, binoning berklilik darajasini hisobga oladigan tuzatish koeffitsienti qiymatini qabul qilish lozim.

Atmosfera havosini ifloslantiruvchi (ajralma va chiqarilma) manbalarni, shuningdek, chang tozalovchi va gazlarni ushlab qoluvchi qurilmalarni tekshirish, texnologik zanjir boʻyicha ketma - ket, ya’ni, asosiy qurilmalardan boshlanib qoʻshimcha qurilmalarda tugatilishi maqsadga muvofiq boʻladi.

Chiqariladigan mahsulot nomlari ishlab chiqarish reglamentiga, ajralma manbalari esa, jihozlar, chang – gaz tozalovchi va zararsizlantiruvchi uskunalar spesifikatsiyasiga, texnologik reglamentlari va pasportlariga mos boʻlishi lozim.

Ifloslantiruvchi moddalarning nomlari, qiymatlari ekologik me’yoriy qiymatlari, REChU (ruxsat etilgan chegaraviy ulush) tasdiqlangan standartlarga toʻgʻri kelishi shart. Agar ifloslantiruvchi moddalarning REChU boʻlmasa, ZTXD (atmosferani ifloslantiruvchi modda zararliligining taqribiy xavfsizlik darajasi) boʻyicha hisob ishlari olib boriladi.

Tashkil qilingan ifloslantiruvchi moddalar chiqarilma manbalarining koʻrsatgichlarini (balandligi, diametri yoki ustki kesim yuzasi) texnologik reglament (chang – gaz tozalovchi uskunalari pasportlari) da koʻrsatilgan qiymatlarga mos kelishi yoki toʻgʻridan – toʻgʻri oʻlchash natijalari qiymatlariga mos kelishi lozim.

Xulosa. Atmosfera havosiga ifloslantiruvchi moddalar chiqaruvchi korxonalarning chiqarilmalarini me’yorlashtirishdan maqsad – aholi sogʻligi va ekologik tizimning asosiy tashkil etuvchilari uchun havodagi ifloslantiruvchi moddalarning ruxsat etiladigan miqdorini belgilaydigan, shuningdek, korxona chegarasi ortida yoki uning sanitary himoyasi zonasida ekologik tizimga ruxsat etiladigan chegaraviy yuklamani ta’minlovchi atmosfera havosining sifat kriteriyalarining saqlanishini ta’minlashdir.

Chiqarilmalarni me’yorlashtirish boʻyicha ish olib borilganida, tabiiy resurslardan samarali va kompleks foydalanish va atrof - muhitni muhofaza qilish sohasidagi ilgʻor fan va texnika yutuqlarini hisobga olib ularni amaliyotda joriy qilish kerak.

Qoʻllanilayotgan texnologiyaning ekologik darajasini xarakterlaydigan, solishtirma chiqarilmalar koʻrsatgichlari asosida, ifloslantiruvchi moddalarning atmosferaga chiqarilmalarini qisqartirish boʻyicha zamonaviy texnologiya va texnik vositalarni qoʻllash zarur.

Hisob tahlillari asosida, kvotadan ortiq boʻlgan ingridientlar va chiqarilma manbalari uchun chiqarilmalarni kamaytirishga yoʻnaltirilgan tadbirlar ishlab chiqish kerak.

Bu kabi ekologik tadbirlar sanoat korxonalarida ishlab chiqilishi va amaliyotda qo‘llanilishi orqali atmosferani turli sanoat tarmoqlaridan chiqariladigan zararli gazlardan muhofaza qilish uchun eng maqbul yechim bo‘ladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Положение о порядке разработки и согласовании проектов экологических нормативов. Утверждено приказом Кабинета Министров РУз от 21 января 2014 года №14.
2. Atrof - muhitga ta'sirni baholash mexanizmini yanada takomillashtirish to‘g‘risida Vazirlar Mahkamasining 2020 yil 7 sentyabrdagi 541-son qarori, Toshkent 2020.
3. “O‘zbekiston Respublikasi hududida atrof tabiiy muhitni muhofaza qilishning iqtisodiy mexanizmlarini yanada takomillashtirish to‘g‘risi”daVazirlar Mahkamasining 2021-yil 12-apreldagi 202-son qaror, Toshkent 2021.
4. “O‘zbekiston Respublikasi korxonalari uchun ishlab chiqarish manbalarini inventeratrasini o‘tkazish va atmosferaga ishlatiladigan moddalarning chiqarilishini tartibga solish bo‘yicha yo‘riqnomani tasdiqlash to‘g‘risi”da O‘zbekiston respublikasi adliya vazirligida 2006 yil 3 yanvarda ro‘yxatga olingan, 1533 - son ro‘yxatga olingan.

ID: 37094
Volume 1, № 2
December 2023

MUHANDISLIK GRAFIKASI FANIDAN "NUQTANING ORTOGONAL PROEKSIYALARI" MAVZUSINI O'QILISH METODIKASI



Radjabov Mansur Rustamovich
Qarshi muhandislik iqtisodiyot institutining "Umumtexnika fanlari" kafedrasi dotsenti
E-mail: m.radjabov@mail.ru

Annotatsiya. *Maqolada muhandislik grafikasi fanidan nuqtaning ortogonal proeksiyalari mavzusini o'qitish metodikasi haqida mushohada va takliflar keltirilgan. Nuqtaning ortogonal proyeksiyalaridan foydalanishga real hayotiy misollar kelitirish orqali mavzuni o'qitish metodlari taklif etilgan. Muhandislik grafikasi va boshqa umumtexnik fanlarni o'zlashtirishda nuqtaning ortogonal proeksiyalari mavzusini o'rganish muhim ekanligi asoslab berilgan.*

Kalit so'zlar: *muhandislik grafikasi, texnologiya, nuqtaning ortogonal proyeksiyalari, kompyuter dasturlari, uch o'lchamli obyekt, loyihalash, o'qitish metodikasi.*

МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ ТЕМЫ ОРТОГОНАЛЬНЫЕ ПРОЕКЦИИ ТОЧКИ ПО ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКЕ

Раджабов Мансур Рустамович
Доцент кафедры общетехнических дисциплин Каршинского инженерно-экономического института
Электронная почта
m.radjabov@mail.ru

Аннотация. *В статье приведены обсуждения и предложения о методике обучения темы ортогональные проекции точки по инженерной графике. Рекомендованы методы обучения темы с приведенными примерами из реальной жизни. Обоснованы важности темы ортогональных проекций точки при изучении дисциплины инженерной графики и других общетехнических дисциплин.*

Ключевые слова: *инженерная графика, технология, ортогональные проекции точки, компьютерные программы, трехмерный объект, проектирование, методика обучения.*

TEACHING METHODOLOGY TOPICS ORTHOGONAL PROJECTIONS OF A POINT USING ENGINEERING GRAPHICS

Radjabov Mansur
Associate Professor of General technical sciences Karshi engineering-economics institute
E-mail: m.radjabov@mail.ru

Abstract. *The article contains discussions and suggestions on the methodology of teaching the topic orthogonal point projections in engineering graphics. Methods of teaching the topic with the given examples from real life are recommended. The importance of the topic of orthogonal point projections in the study of the discipline of engineering graphics and other general technical disciplines is substantiated.*
Keywords: *engineering graphics, technology, orthogonal point projections, computer programs, three-dimensional object, design, teaching methods.*

Kirish. Muhandislik grafikasi muhandislik va texnologiya sohasidagi ta'limning ajralmas qismidir. Turli mahsulotlar va tizimlarni loyihalash, qurish va ishlab chiqarish bilan shug'ullanadigan mutaxassislarni tayyorlashda muhim rol o‘ynaydi. Muhandislik grafikasi talabalarga muhandislik sohasida muvaffaqiyatga erishish uchun zarur bo‘lganfazoviy tassavvur qilish, tahlil va muloqot qobiliyatlarini rivojlantirishga imkon beradi [1].

Muhandislik grafikasi fanida o‘rganiladigan asosiy mavzulardan biri “Nuqtaning ortogonal proyeksiyalari”dir. Bu mavzu talabalarga proeksiyalash usullaridan foydalangan holda tekislikda uch o‘lchamli jismlarni tasvirlashni o‘rganish imkonini beradi. Nuqtaning ortogonal proyeksiyalari ob’ektlarni turli tomondan va turli burchaklardan ko‘rish imkonini beradi, bu ularning shakli va konstruksiyasini tahlil qilish va tushunish uchun muhimdir [2].

Shuningdek, “Nuqtaning ortogonal proyeksiyalari” mavzusini o‘qitish metodikasini o‘rganish o‘quvchilarda 2D va 3D modellashtirish uchun chizma asboblari, chizg‘ichlar, uchburchaklar va kompyuter dasturlari kabi grafik vositalar bilan ishlash ko‘nikmalarini shakllantirishga yordam berishi haqida ham aytib o‘tilishi muhim deb hisoblaymiz. Bu ko‘nikmalar talabalarga nafaqat o‘qish paytida, balki kasbiy faoliyatida ham foydali bo‘ladi. Shuni ham ta’kidlash mumkinki, nuqtaning ortogonal proyeksiyalari muhandislikning turli sohalarida, masalan, arxitektura, mashinasozlik, elektrotexnika va boshqa sohlarda qo‘llaniladi. Ushbu mavzuni bilish va tushunish talabalarga muhandislik masalalarini muvaffaqiyatli hal qilishda va yuqori sifatli texnik chizmalarni yaratishda yordam beradi.

Adabiyot tahlili va usullari. “Nuqtaning ortogonal proyeksiyalari” mavzusini o‘qitishda muhandislik grafikasi faniga talabalarda qiziqish uyg‘otish usullaridan biri bu amaliyotdan real misollar keltirishdir. Misol uchun, muhandislar binolar, mashinalar yoki elektr zanjirlarini loyihalashda nuqtaning ortogonal proyeksiyalaridan qanday foydalanishini eslatib o‘tish mumkin. Ortogonal proyeksiyalarning aniqligi va to‘g‘riligi yaratilgan ob’ektlarning xavfsizligi va samaradorligiga qanday ta’sir qilishini tushuntirib o‘tish kerak bo‘ladi.

Nuqtaning ortogonal proyeksiyalarini noto‘g‘ri bajarish muhandislik loyihalarida jiddiy xatolar yoki nosozliklarga olib kelgan misollar tarixdan ham mavjud ekanini aytib o‘tish lozim. Bu talabalarga ushbu mavzuning ahamiyatini tushunishga yordam beradi va ularni o‘rganishga undaydi.

Ortogonal nuqta proektsiyalarining noto‘g‘ri bajarilishi jiddiy xatolarga olib kelgan misollardan biri 1986 yilda Chernobil AESdagi halokatdir. Reaktorni ishlab chiqish va qurish jarayonida xavfsizlik tizimini loyihalash va qurishda xatolarga yo‘l qo‘yilgan. Buning sabablaridan biri

ortogonal proyeksiyalarning noto‘g‘ri bajarilishi bo‘lib, bu xavfsizlik tizimini loyihalashda ma'lumotlarni noto‘g‘ri tushunish va talqin qilishga olib keldi.

Yana bir misol - 1986 yildagi Challenger kosmik kemasi halokati. Falokat sabablarini tahlil qilganda, muhandislar raketa dvigatellarida zichlash halqalarni loyihalashda noto‘g‘ri ortogonal proyeksiyalarni amalga oshirganligi aniqlandi. Bu parvoz paytida zichlash halqalarining ishdan chiqishiga va oxir-oqibat raketaning halokatga uchrashiga olib keldi.

Ushbu ikkala misol ham nuqta ortogonal proektsiyalarini noto‘g‘ri bajarish muhandislik loyihalarida qanday jiddiy oqibatlarga olib kelishi mumkinligini ko‘rsatadi.

Nuqtaning ortogonal proyeksiyasi uch o‘lchamli obyektni tekislikda tasvirlash usulidir. U nuqtadan o‘tuvchi va proyeksiyalar tekisligiga perpendikulyar bo‘lgan proyeksiya chiziqlari deb ataladigan perpendikulyar chiziqlardan foydalanishga asoslangan [3].

Nuqtaning ortogonal proyeksiyalarini to‘g‘ri bajarish nihoyatda muhim, chunki yaratilgan chizmalar va rejalarning aniqligi va to‘g‘riligi ularga bog‘liq. Proektsiyalarni to‘g‘ri bajarmaslik o‘lchov xatolariga, ob’ektlarning noto‘g‘ri joylashishiga va oxir-oqibat, loyihaning noto‘g‘ri bajarilishiga olib kelishi mumkin. Shuning uchun nuqtaning ortogonal proyeksiyalarini tushunish va to‘g‘ri bajarish qobiliyati texnik mutaxassisliklar bo‘yicha ta'limning ajralmas qismidir.

Muhandislik va arxitekturada nuqtaning ortogonal proyeksiyalaridan foydalanishga misollar:

1. Bino va inshootlarning chizmalarini yaratish: nuqtalarning ortogonal proyeksiyalari devor, deraza, eshik va tomlar kabi turli xil qurilish elementlarini tekislikda tasvirlash uchun ishlatiladi. Bu me'morlar va muhandislarga binolarning aniq rejalari va diagrammalarini yaratishga imkon beradi.

2. Mashina va asbob-uskunalarni loyihalash: nuqtalarning ortogonal proyeksiyalari mashina va jihozlarning turli qismlarini tekislikda tasvirlash uchun ishlatiladi. Bu muhandislarga ishlab chiqarish va yig‘ish uchun aniq chizmalar va modellarni ishlab chiqishda yordam beradi.

3. Shahar infratuzilmasini rejalashtirish: nuqtaning ortogonal proektsiyalari shahar infratuzilmasi turli elementlarini (yo‘llar, yo‘laklar, binolar va parklar kabi) tekislikda ko‘rsatish uchun ishlatiladi. Bu shaharni rejalashtiruvchilar va muhandislarga shaharlarni rivojlantirish uchun aniq rejalar tuzish imkonini beradi.

4. Interer dizayni: nuqtaning ortogonal proektsiyalari mebel, yoritish va dekorativ elementlar kabi turli xil ichki elementlarni tekislikda tasvirlash uchun ishlatiladi. Bu dizaynerlarga ichki dizayn uchun aniq rejalar va xonaning ichki jihozlarini uyg‘unlik holatlarini yaratishga yordam beradi.

5. Muhandislik tizimlarini loyihalash: nuqtalarning ortogonal proyeksiyalari elektr simlari, suv quvurlari va ventilyatsiya tizimlari kabi turli muhandislik tizimlarini tekislikda tasvirlashda foydalaniladi. Bu muhandislarga tizimlarni o‘rnatish va ularga xizmat ko‘rsatish uchun aniq chizmalar va sxemalarni ishlab chiqishda yordam beradi.

Bular nuqtaning ortogonal proyeksiyalaridan foydalanishning ba'zi bir misollari bo‘lib, ularning qo‘llanilishini tekislikda uch o‘lchovli ob’ektlarni aniq tasvirlash talab qilinadigan boshqa ko‘plab sohalarda topish mumkin.

Talabalarda fanga nisbatan qiziqish

uyg'otishning yana bir yo'li interfaol o'qitish usullaridan foydalanishdir. Masalan, qisqa amaliy tajriba o'tkazish mumkin, unda talabalar o'zlari nuqtaning ortogonal proyeksiyalarini yaratadilar va ular o'z ishlarining natijasini ko'rishadi. Bu ularga ushbu proeksiyalar amalda qanday ishlashini va ular muhandislikda qanday foydali bo'lishi mumkinligini tushunishga yordam beradi [5].

Nuqtalarning ortogonal proyeksiyalarini o'rgatishda quyidagi interfaol usullardan foydalanish mumkin:

1.Virtual trenajyorlar va simulyatorlar: talabalar tekislikda nuqtalarning ortogonal proyeksiyalarini yaratishni mashq qilishlari mumkin bo'lgan virtual muhitlarni yaratish kerak. Bu ularga ortogonal proyeksiyalar bilan ishlash uchun zarur bo'lgan amaliy tajriba va ko'nikmalarga ega bo'lish imkonini beradi.

2. Interfaol darsliklar va onlayn kurslar: talabalarga material bilan o'zaro munosabatda bo'lish va nuqtalarning ortogonal proyeksiyalarini yaratish bo'yicha topshiriqlarni bajarish imkonini beruvchi interfaol o'quv materiallarini ishlab chiqish. Bunga video darslar, interfaol namoyishlar va amaliy topshiriqlar kirishi mumkin.

3. Virtual haqiqiylik (VH): Talabalar real vaqtda 3D ob'ektlar bilan o'zaro aloqada bo'lishi va nuqtalarning ortogonal proektsiyalarini yaratishi mumkin bo'lgan immersiv muhitni yaratish uchun VH texnologiyasidan foydalanish. Bu ularga ortogona proyeksiyalar qurish va ularning qo'llanilishi haqida chuqurroq tushunchaga ega bo'lish imkonini beradi.

4. Kompyuter dasturlari va ilovalari: Talabalarga kompyuter yoki mobil qurilmada nuqtalarning ortogonal proyeksiyalarini yaratish imkonini beruvchi maxsus dasturlar va ilovalardan foydalanish. Bu 3D ob'ektni modellashtirish dasturlari yoki CAD tizimlarini o'z ichiga olishi mumkin.

5. Guruh loyihalari va topshiriqlari: Guruh loyihalari va topshiriqlarini tashkil qilish, bunda talabalar birgalikda nuqtalarning ortogonal proyeksiyalarini yaratishi mumkin. Bu ularga bir-biri bilan muloqot qilish va hamkorlik qilishni o'rganish, shuningdek, tengdoshlari va o'qituvchilaridan fikr-mulohazalarni olish imkonini beradi.

Ushbu interfaol o'qitish usullari talabalarga muhandislik va arxitekturada nuqtaning ortogonal proyeksiyalarini yaxshiroq tushunishga va qo'llashga yordam beradi.

Xulosa. Video yoki prezentatsiyalar kabi vizual materiallardan talabalarga nuqtaning ortogonal proyeksiyalarining hayotiy misollarini va ularni muhandislikning turli sohalarida qo'llashni ko'rsatish uchun ham foydalanish mumkin. Bu ularga mavzuning real hayotdagi muammolar va loyihalar bilan qanday bog'liqligini yaxshiroq tushunishga yordam beradi.

Shuni ham ta'kidlash kerakki, nuqtaning ortogonal proyeksiyalari muhandislik grafikasi va boshqa texnik fanlarni kelgusida o'rganish uchun asos bo'lib hisoblanadi. Talabalarga ushbu bilim va ko'nikmalarni o'qish davomida va kelajakdagi kasbiy faoliyatida qo'llashlarini ko'rsatish yaxshi motivatsiya omili bo'lishi mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Giesecke, F.E., Mitchell, A., Spencer, H.C., Hill, I.L., & Dygdon, J.T. (2014). Technical Drawing with Engineering Graphics. Pearson Education.
2. Bertoline, G.R., Wiebe, E.N., Miller, C.L., & Nasman, R.H. (2015). Technical Graphics Communication. McGraw-Hill Education.
3. Leake, R., & Borgerson, J. (2016). Engineering Drawing and Design. Cengage Learning.
4. Zeid, I. (2017). Mastering CAD/CAM. McGraw-Hill Education.
5. Simonds, R.W., & Frederick, G.C. (2013). Applied Dimensional Metrology. Cengage Learning.